REVISTA de AERONAUTICA



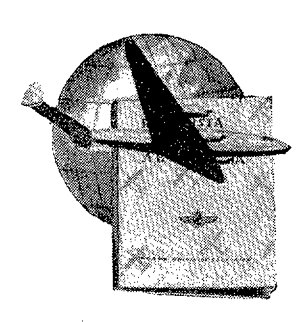
ORGANO OFICIAL DEL EJERCITO DEL AIRE

REVISTA DE AERONÁUTICA



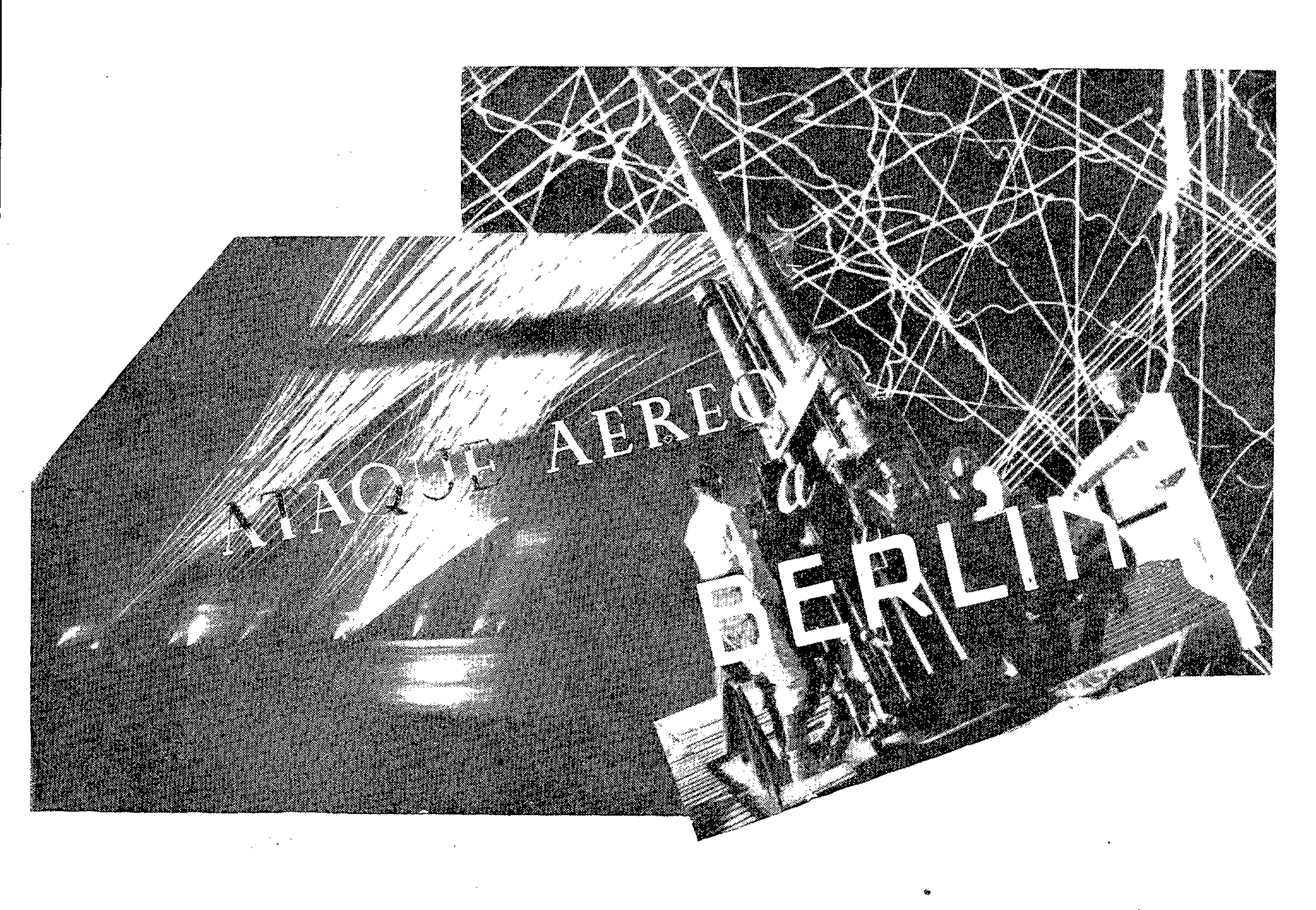
ÓRGANO OFICIAL DEL EJÉRCITO DEL AIRE

AÑO VI (2.ª ÉPOCA) NÚM. 54 (106)





Aviación norteamericana en el Pacífico.



SISTEMA DE ALERTAS A LA POBLACIÓN

Por LUIS LOPEZ-BALLESTEROS

La campaña de Polonia hizo vaticinar a los observadores militares que la Aviación desempeñaría un papel preponderante y decisivo en el curso de la guerra. Los aviones de bombardeo en picado *(Stuka* es sólo abreviación de *Sturzkampfflugzeug)* arrasaron toda resistencia organizada y permitieron al Reich su primera victoria, rotunda en apariencia, no tan absoluta en méritos si pensamos que la *Luftwaffe* no encontró adversario, como no lo tuvo de su talla la Aviación aliada, que decidió la suerte de la guerra.

No se han equivocado dichos observadores, y si ahora admira el mundo entero la potencia aérea de las Naciones Unidas, y toda Fuerza Armada se desea una Aviación así, justo es que, viendo la devastación de Alemania, se piense en un progreso equivalente de la técnica y medios de defensa antiaérea activa y pasiva. Para nadie, profano o competente, es un secreto que sólo el avión puede al avión; pero a nadie se le ocurriría despreciar las barreras de globos, la niebla artificial, el enmascaramiento o los cañones antiaéreos. Por idéntica razón, ahora que la población civil deja de ser retaguardia para ser un combatiente más, de cuyo nivel tranquilo de vida, de cuya moral, facilidad de trabajo y salud depende la producción industrial, cuna de la potencia aérea, se hace imprescindible dotarla de una educación y medios *suficientes* para protegerla de la ruina y de la muerte. Máxime ahora, que en caso de lucha puede hallarse expuesta a la acción de las bombas volantes de tipo descubierto o por descubrir.

Factor principal de todo saber es la experiencia propia o las barbas del vecino que mueven al remojo de las particulares. Creo, por tanto, de interés la publicación de cuanto relativo a este tema he podido presenciar o conocer durante mi estancia en Berlín y mis viajes por Francia y Alemania. Por falta de tiempo y espacio, he de limitar mi exposición al caso concreto de una ciudad que fué capital de más extensión de Europa y contaba cuatro millones de habitantes, cuya experiencia puede en justicia servir de modelo a cualquier aglomeración urbana. Lo más importante para el ciudadano en guerra, expuesto a bombardeos, lo que exige del Mando a toda costa y lo que más contribuye a evitar su desmoralización y la aparición de síntomas de pánico en la masa, es que se le avise el peligro, y, puestos a avisar, que se haga con tiempo.

El método es clásico ya e imposible de mejorar. Se reduce a toques de sirena, que, en combinaciones de sonido y duración simples, para poder ser comprendidas inmediatamente, advierten la llegada de aviones o proyectiles volantes y la vuelta a la tranquilidad. Ahora bien: al principio, bastaba un toque ininterrumpido, de tono alto y bajo alternativamente, y de tres minutos de duración, para señalar la proximidad de aviones adversarios *(Alarm)*. Era el tan citado "aullido de las sirenas". Pasado el peligro, un toque regular y reposado, de tono constante, sacaba a la gente de los refugios *(Entwarnung)*.

Creció el poderío aéreo aliado, se llenó el cielo de aviones, y al atacar Berlín desde varilas direcciones y con gran alarde de material magnífico— "Mosquitos" y "Fortalezas Volantes"—no se disponía de mucho tiempo para prepararse a sufrir el bombardeo. Por otra parte, la velocidad del "Mosquito" le permitía presentarse apenas apagado el eco de las sirenas. Se decidió entonces añadir dos toques de atención, formados por tres llamadas cortas de tono regular. Se daba la primera cuando se suponía que formaciones adversarias ponían proa a Berlín *(Voralarm)*. No siempre seguía la señal de alarma, puesto que el cambio de ruta podía deberse a maniobras de distracción o al bombardeo de objetivos cercanos a Berlín, pero lejos en realidad del núcleo urbano. Cuando los últimos aviones abandonaban la ciudad sonaba la señal nueva por segunda vez *(Vorentwarnung)*, indicando que no volaba ya ningún aparato sobre Berlín, pero que quizá pudiera ocurrírsele a alguno dar media vuelta y regresar. Durante el tiempo pasado entre la señal previa de alarma y la señal real, durante el toque de posible peligro pasado y falta absoluta de peligro no se interrumpía el trabajo, ni el tráfico, ni era obligatorio despejar las calles y acudir al refugio. Sin embargo, se ordenaba la preparación a la defensa y el estar en el puesto que a cada cual le correspondiera durante el ataque aéreo. Salvo alguna vez sin graves consecuencias, siempre hubo tiempo entre el aviso previo y la alarma para alcanzar cómodamente el refugio más cercano.

Todo esto garantizaba la tranquilidad personal del ciudadano, permitiéndole ponerse a salvo antes de que comenzaran a caer proyectiles. Bastaba la instalación de una serie de sirenas en puntos estratégicos, dependientes de un Mando central a las órdenes del Estado Mayor de la DCA, y un número determinado y suficiente de motocicletas y automóviles que, en caso de avería o destrucción de las sirenas, recorrieran los barrios siniestrados dando las señales con las que ellos llevaban. Sin embargo, los bombardeos no se limitaron a la descarga de una cantidad soportable de explosivos y materias incendiarias. A partir de noviembre de 1943, las devastaciones fueron de tal magnitud que el salvar la vida sólo no bastaba. La pérdida de ropas, documentos y dinero, quemados o destruídos, alteraba de tal forma el ritmo de la vida en retaguardia, que hacía imposible el milagro acostumbrado de una población bombardeada que al día siguiente ha borrado toda huella del bombardeo. Cientos de personas sin ropa significaban cientos de obreros faltando al trabajo. Anteriormente, los vecinos, prestando y cediendo parte de las suyas, remediaban el problema; pero más tarde los mismos vecinos carecían de todo. Por otra parte, el equilibrio moral, mantenido pese a la pérdida del hogar, se derrumbaba al sentir la imposibilidad de salvar bienes tan preciados como absurdos, tan necesarios como fútiles en apariencia. Existía la costumbre de llevar en la cartera todo lo más importante y bajar al refugio con un maletín que encerraba las cosas de mayor necesidad; pero ante la magnitud de los ataques, que, al ser diurnos también, solían sorprender al ciudadano lejos de su vivienda, éste se dejaba vencer por el pensamiento—y la realidad, desgraciadamente—de ser impotente para acudir a tiempo a salvar lo poco que el berlinés podía tener y que no podía comprar si lo perdía.

El nivel de vida alemán medio y la potencia de la industria germana habían hecho posible que apenas hubiera una casa sin aparato de radio. Desde el funcionario público hasta el millonario, a nadie le faltaba su "Telefunken" o su "Blaunpunkt" de más o menos lámparas, y las clases humildes y obreras, hasta las de menos recursos, tenían a su disposición un tipo popular de receptor construído en bakelita por la casa Siemens, cuyo reducidísimo precio le hacía aparecer en el despacho de la más pobre mecanógrafa o el taller del artesano más modesto. Por ello, cuando la RRF *(Reichsrundfunkgesellschaft)* por su emisora Deutschland comenzó a radiar cada hora un parte aéreo, todo berlinés acogió la medida con regocijo. Interrumpiendo la emisión cada sesenta minutos, llamaba el locutor al radioescuha:

—Achtung, achtung. Wir senden die Luftlagemeldung. Ueber dem Reichsgebiet befinden sich...

(Atención, atención; radiamos el parte de situación aérea. Sobre el territorio del Reich se encuentran..., y aquí añadía el número de aviones enemigos y su ruta aproximada.)

De este modo podía calcularse que se iba a gozar de una hora de tranquilidad, o que al volar aviones sobre regiones cercanas a Berlín, como Hannover, Dresden o Sttetin, podía suponerse próxima una alarma. El cálculo tenía que hacerlo el mismo ciudadano y no tenía otro defecto que el de siendo el radioyente profano en aeronáutica militar y desconociendo las características de los aviones adversarios, variaba con el bulo, la discusión y las suposiciones la posibilidad de alarma para Berlín. Los medrosos se inquietaban en cuanto asomaban fuerzas aéreas por el mar del Norte, los despreocupados las dejaban llegan hasta Potsdam sin hacer las maletas. Quedó subsanado este error o defecto con la autorización a la población civil para escuchar los partes transmitidos desde el Estado Mayor de la DCA a los puestos antiaéreos por radioteléfono.

Las autoridades indicaron que, uniendo con un alambre la antena del receptor de radio a una parte metálica del teléfono o a su cable, era posible escu-

char en una determinada longitud de onda, además del parte de la emisora nacional sobre la situación en todo el Reich, el parte de la DCA sobre la situación en la zona de defensa aérea de Berlín o relativa a ésta. No hubo quien no siguiera el consejo, claro está, y pronto se hizo popular la *Lulame (Luftlagemeldung)*, una abreviatura más convertida en vocablo, a los que son tan aficionados los alemanes en su esfuerzo por acortar las interminables palabras compuestas de su idioma (como vimos en *Stuka* y como ocurre con *Flak-Fliegerabwehrkanone* o *Pak-Panzerabwehrkanone*, o incluso con *Gestapo-Geheimstaatspolizei)*. Esta emisión puramente militar sólo aparecía en caso de peligro. Debíase, por tanto, tener un receptor en cada casa: el del portero, del jefe de oficina o del contramaestre del taller, sintonizado en la onda correspondiente. De pronto, unos momentos antes de haber noticias, se avisaba con un toque de llamada. Primero fué un pitido corto a intervalos regulares, luego el tic-tac de un metrónomo. Antes de que la llamada desapareciera se había enterado la población de que el *Drahtfunk* (radioteléfono) iba a avisar algo. Entonces hablaba el locutor.

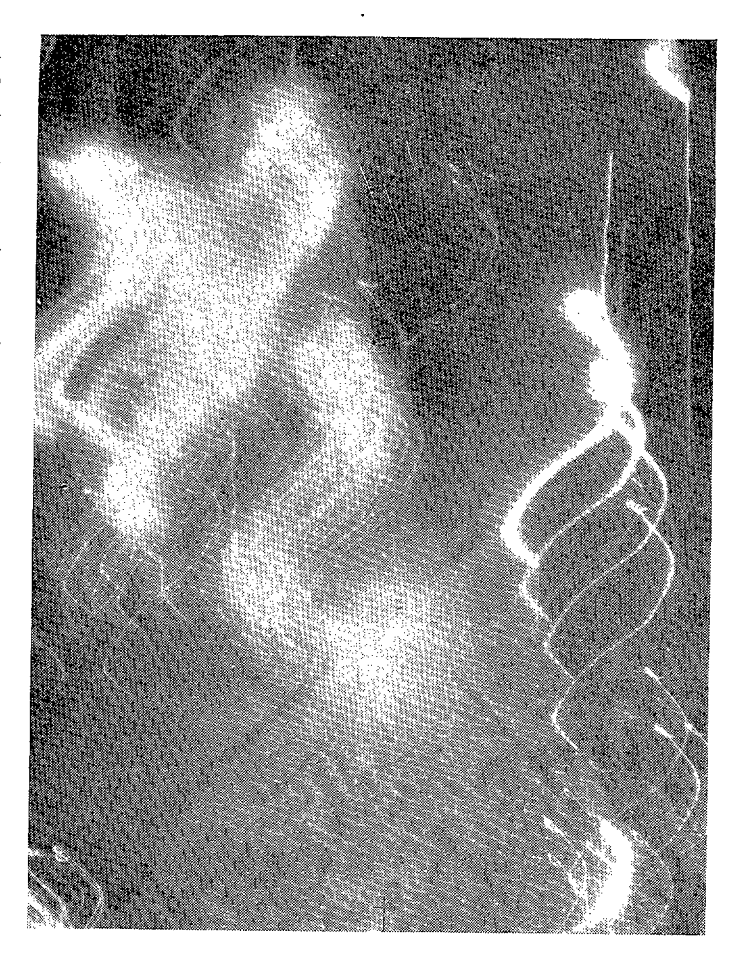
—*Achtung, achtung. Hier Gefechtstand Berlin. Wir geben die Luftlagemeldung.* (Atención, atención. Aquí el puesto de combate Berlín. Damos el parte de situación aérea.)

Inmediatamente se comunicaba éste, se volvía a llamar la atención, se volvía a repetir la lectura y al final se advertía si iba a venir un parte más.

—*Wir kommen wieder.* (Volvemos.)

Para que nadie cortara la emisión, y por si no se había escuchado el parte precedente, entre uno y otro no dejaba de sonar el metrónomo. Los partes indicaban generalmente lo siguiente: Primero, la presencia de aviones amenazando Berlín, su número, su clase (caza, "Mosquitos", bombarderos), su táctica (oleada, exploradores en cabeza, protección de caza, escuadrillas sueltas, aviones solos), su ruta, su situación, la dirección de procedencia, la nacionalidad y las intenciones que se les suponían (bombardeo de Hannover, maniobra de distracción, reconocimiento, ataque a la capital). Asimismo transmitía el parte la orden de dar para la ciudad la alarma previa, la alarma real, la señal de posible fin del ataque y de fin del peligro aéreo. Transmitía esta orden no para el conjunto de Berlín, sino progresivamente para sus afueras, suburbios y barriadas; de modo que se iba sabiendo en Moabit, por ejemplo, que la alarma dada en Potsdam se corría a Wannsee, a Grünewald, a Wilmersdorf, a Charlottenburg, suponiendo que esta fuera la ruta de los agresores. Hay que tener en cuenta la extensión urbana de Berlín, ya que si un par de "Mosquitos" volaban sobre Spandau, era innecesario alarmar a la población de Tempelhof, bastando con advertirla de que en el Norte volaban aviones adversarios.

Asimismo, la *Lulame*, repitiendo según las necesidades, cada diez, cada cinco, cada dos minutos, o comenzando un parte ininterrumpido, describía la acción del adversario. Avisaba cuando se iba a abrir fuego de cañón, cuando éste, silencioso, estaba permitiendo la acción de la caza, cosa importante para la moral



Bombas luminosas lanzadas sobre Berlín por aviones "señaladores de rutas".

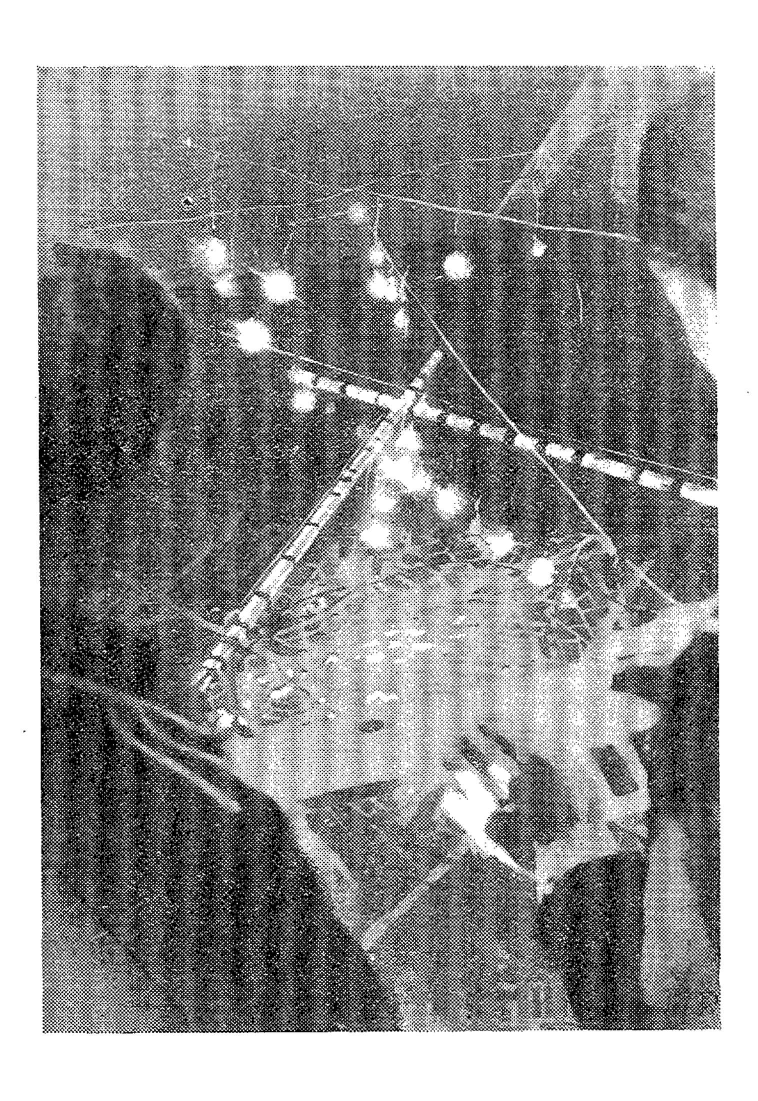
ciudadana, que puede suponer al no oír más que motores y bombas, que éstas han destruído por completo las baterías o que se carece de munición suficiente para mantener las barreras de granadas, tendiendo así hacia el bulo derrotista.

Advertía la *Lulame*, además, cuando se esperaban las primeras bombas, dónde caían, qué barrios estaban siendo atacados, qué incendios se observaban. De este modo le era posible al ciudadano alcanzar una protección perfecta (en lo que a tiempo de tomarla se refiere), seguir paso a paso el ataque y conocer inmediatamente sus efectos.

Tiene esto muchísima importancia porque permite acudir desde donde se esté a casa o adonde quiera uno pasar el bombardeo aéreo. Allí puede uno, con prisa pero sin precipitaciones y sabiendo siempre el tiempo probable de que se va a disponer, recoger objetos, hacer maletas, preparar y tomar las medidas que se crean oportunas, acudir al refugio o al puesto que se tenga asignado, y allí, estése entre muros de cemento o a metros bajo la tierra, sintiendo el estruendo del ataque, saber a qué se debe y no padecer la angustia del qué pasará, qué encontraré cuando salga, cuándo caerá la bomba encima de mí. Además, por radioteléfono—no faltaba ningún receptor en refugios de dimensiones grandes—se llamaba a los inquilinos de casas siniestradas, a los hombres útiles de tal o cual calle, a los enlaces, jefes de barrio, jefes de bloque, etc., que no

necesitaban salir del refugio "a ver" y podían acudir en seguida con más probabilidades de vencer al fuego y salvar a los enterrados entre escombros y a los heridos, ya que en cada casa, bloque, calle y barrio quedaban siempre de servicio observadores, aparte del servicio militar de observación antiaérea, de la Policía y bomberos, que permitían al locutor del radioteléfono la rapidez y precisión de sus informaciones. Esta perfección en el sistema de alertar a una población ante el peligro aéreo, que ha funcionado sin fallo alguno desde el primer día hasta fines de 1944, que a mí me consta por experiencia propia, creo que es uno de los principales factores que han contribuído a hacer de la población civil berlinesa una de las que mejor moral han mantenido en medio de la tragedia que supone ver la ciudad devastada paso a paso, mientras se exigen a los habitantes sacrificios sobrehumanos sin objeto, ya que a partir de Stalingrado toda esperanza de victoria residía en la fe de que ocurriera un milagro, lo que viene a ser lo mismo que carecer de esperanzas:

Claro está que el sistema probado como eficiente sólo responde al peligro de ataque aéreo por aviones de cualquier tipo conocido, y que hoy en día las armas autopropulsoras como las bombas volantes dirigidas puedan quizá necesitar otro sistema. Creo, sin embargo, que son todavía los aviones el mayor peligro para una ciudad, y por tanto, para éstos para quienes importa organizar el sistema de alarma a la población civil urbana, que más que cambiar radicalmente sólo necesita evolucionar de acuerdo con el progreso de las armas agresoras. La acción de las armas V, en caso de presentarse en gran escala, es más bien comparable a un inmenso fuego artillero graneado que a un ataque aéreo. Eso al menos, sin ser técnico ni siquiera enterado en la materia, me hace suponer mi experiencia personal, que por completar la desagradable colección de tiros y bombazos sobre mi pobre persona sufrió también la acción de las V-1 en París, apenas acabado de abandonar por el Ejército germano camino de su agonía.





Síntesis de la guerra en el aire

Coronel SEDANO

Sugestivo el tema de los desembarcos aéreos. En 1936, en nuestra Guerra, la rápida y certera visión de la situación, así como de la flexibilidad de la Aviación para su aplicación, permitió al Alto Mando sacar extraordinario rendimiento de sus contados aviones, al emplearlos en el transporte de tropas por vía aérea, para salvar así, la hostil situación geográfica; transporte que señaladamente había de repercutir en la marcha de la guerra.

Pero el desembarco en terreno enemigo de unidades aero-transportadas, ha sido maniobra inédita hasta la contienda que acaba de terminar en Europa. Operación combinada de fuerzas aéreas y terrestres, más bien que aérea, o terrestre, indudablemente basada en las enseñanzas del transporte aéreo de tropas, de la Guerra de España.

Tratamos en esta "síntesis" de poner un poco de orden a las ideas—confusas todavía y sin deshilvanar en muchos casos—sobre tan interesante tema para las fuerzas aéreas y terrestres.

Mantener el secreto en las operaciones de este tipo—operaciones por sorpresa encomendadas a la aviación táctica—es de primera necesidad. *Secreto* que será tan importante se mantenga al enemigo como a las tropas propias que van a ser empleadas. Razón que explica la imprescindible necesidad de dispersar los aeródromos de partida; ya que los preparativos en una sola base, o en aeródromos vecinos, llevarían a descubrir al enemigo las grandes concentraciones de material que se realizan. El *impermeabilizar*—tal vez durante muchos días—los "aeródromos de salida", en los que realizan grandes preparativos, es una de las misiones encomendadas a las formaciones aéreas de protección.

Todo lo que se haga en este sentido, o sea en mantener la más completa reserva sobre los proyectos y preparativos que se efectúan, es poco. Los Jefes de las unidades subordinadas, por lo general, deben recibir las últimas instrucciones, las que señalan el punto de aterrizaje y la hora de salida, en el mismo aeródromo, momentos antes de la partida. Prohibidas las conversaciones sobre los preparativos que se realizan, cuidará el Mando de cortar cualquier reticencia que pueda traer a la imaginación una leve sospecha de los futuros planes.

El desembarco aéreo requiere mayor y más complicada preparación que cualquiera otra operación de gran envergadura; sea aérea, terrestre o marítima. Naturalmente, a semejanza de efectivos. La concentración de los elementos aéreos y la fase que le sigue, o sea el desplazamiento por vía aérea, desde la región de par-

tida a los parajes de desembarco, es la parte más complicada y comprometida de toda la operación. Completamente imposible ocultar del todo los preparativos—la masa de transportes precisa bastante antelación para reunirse y disponerse—cualquier detalle insignificante que se deja suelto, puede ocasionar serios trastornos o dar lugar a la intercepción de los convoyes aéreos por las formaciones enemigas.

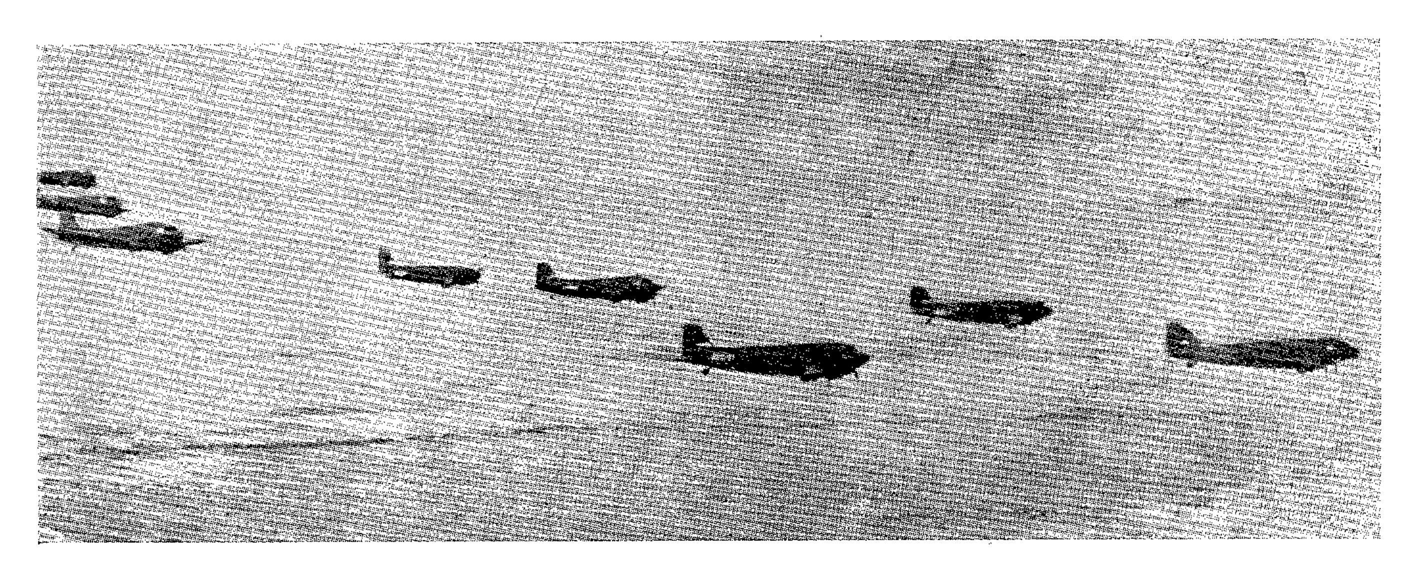


Aviones británicos de una formación de Transporte de Tropas, empleados como remolcadores de veleros.

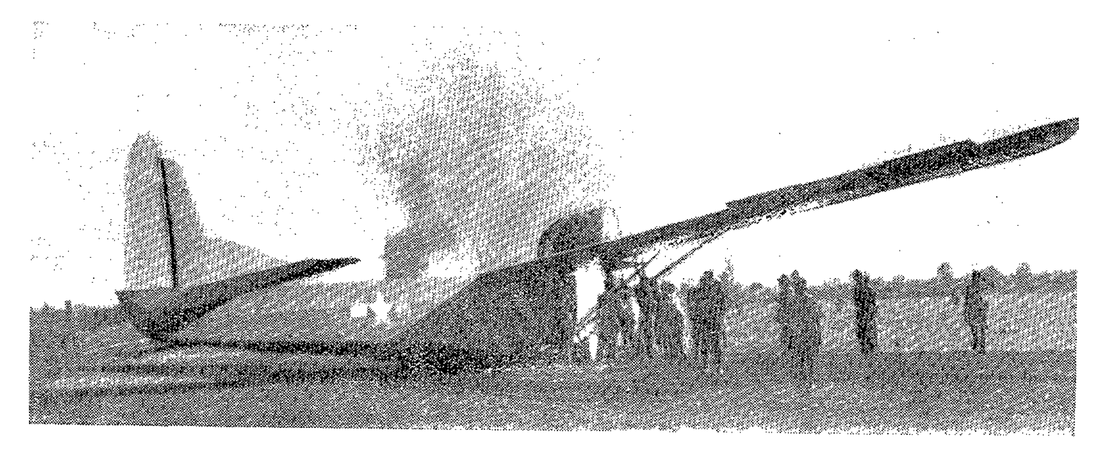
El Mando de la Flota a cuyo cargo corre la operación, es responsable del perfecto enlace entre los distintos aeródromos y entre las heterogéneas unidades de Tierra y Aire que intervienen en la ejecución del desembarco; como lo es también de la coordinación de estas fuerzas, hasta la entrada en línea en el dispositivo terrestre, de las unidades aerotransportadas. También de todos los preparativos de conjunto. Las labores preparatorias al detalle, estarán en manos: del E. M. de la G. U. de Transporte de Tropas; del que ostente el mando de las formaciones aéreas a quienes se encomienda la protección; y del E. M. divisionario de cada G. U. aero-transportada.

Es posible que el enemigo bombardee la zona de aeródromos elegida para la partida. Particularmente, si sospecha que dichos aeródromos van a ser utilizados para estos fines. O bien, si el solo hecho de contar con buenas comunicaciones, tanto terrestres, como marítimas o fluviales —circunstancias que deben tenerse muy en cuenta al proceder a su elección— puede hacerle presumir, se trata de región susceptible de servir de base a operaciones de gran envergadura. Pero hay que correr este riesgo. A pesar de todo.

Difícil señalar, ya que dependerá de circunstancias de momento, el dispositivo que adoptaran las formaciones de Transporte de Tropas y los escalones de protección, en el vuelo de aproximación a sus objetivos de desembarco. Dependerán principalmente de la potencia aérea enemiga, de la situación geográfica de los puntos de desembarco y de las bases de partida, y de la finalidad de la operación; así como también, de la situación táctica, circunstancias meteorológicas y posibilidades técnicas de aterrizaje que se tenga en los objetivos. Sin embargo, varios técnicos y observadores de este tipo de operaciones coinciden, al considerar el conjunto dividido en los cuatro escalones siguientes: a), *formaciones avanzadas;* b), *grueso;* c), *abastecimientos;* d), *reservas;* siendo las formaciones avanzadas, *"las que deben crear las condiciones tácticas y técnicas necesarias para permitir el aterrizaje del grueso"*.



Formación norteamericana de transportes de paracaidistas.



Su construcción debe permitir la rápida carga y descarga...

todos ellos, sin excepción, los preparativos para su defensa y los medios que en cada uno iban agrupándose, crecían rápidamente. Era más fácil, desde luego, explotar el factor *sorpresa* lejos de estos aeródromos convertidos ahora en puntos fortificados y organizados poderosamente.

Es que además, con los nuevos métodos, el terreno inicial de aterrizaje tiene sólo una importancia momentánea, ya que únicamente lo utilizarán las primeras formaciones desembarcadas para, sencillamente, establecer un punto de apoyo que sirva de base a movimientos y aterrizajes posteriores. Se dispondrá, así, de una serie de puntos de aterrizaje, ocupados unos desde el aire —paracaidistas y veleros—y otros conquistados posteriormente, por los primeros destacamentos desembarcados, que constituyendo entre todos una verdadera red de posiciones, facilite la llegada de las siguientes oleadas con material pesado, abastecimientos y tropas de refresco.

El desembarco.—Al principio de la guerra, durante los años 40 y 41, casi todas las operaciones de desembarco aéreo se limitaban a la ocupación por sorpresa de uno o varios aeródromos para proporcionar por este procedimiento un medio de arribada a las formaciones atacantes. Por estos aérodromos llegaban, por medio de los aviones de transporte, los refuerzos y el material pesado. Todo se limitaba a lanzar, en las inmediaciones de aquéllos, durante la noche, tropas paracaidistas —algunas veces como en Creta reforzadas por destacamentos y elementos transportados en veleros— en número suficiente para sorprender y dominar la guarnición del aeródromo, y entorpecer durante algunas horas —mientras aterrizaban los transportes— el sistema de comunicaciones.

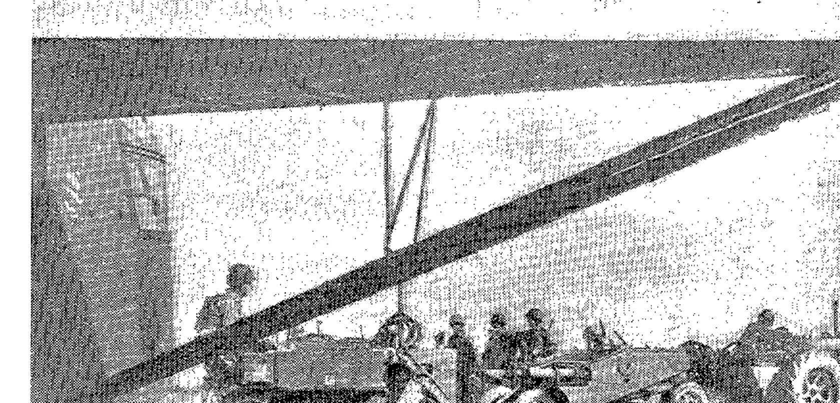
Tanto las enseñanzas de los desembarcos realizados, como las deducidas de las maniobras de fuerzas aero-transportadas, realizadas en las retaguardias beligerantes y seguidas también con gran interés por los técnicos; así como las obtenidas en los mismos campos experimentales, donde se ensayaban los grandes veleros; permitieron extender poco a poco el campo de acción de esta clase de tropas. Los veleros, efectivamente, pueden aterrizar en terrenos de muy medianas condiciones no preparados especialmente, donde los grandes transportes abarrotados de hombres y material ni siquiera podrían intentar una brusca llegada. Se llegó a una conclusión. Los objetivos escogidos para desencadenar sobre ellos un desembarco desde el aire, no necesitaban ya la imprescindible proximidad de los aeródromos normales.

Por otra parte, la defensa de estos puntos escogidos para el aterrizaje de un cierto número de veleros, ni estaría tan preparada, ni posiblemente contaría con grandes núcleos de tropas para ello; dados los innumerables terrenos que en las proximidades de objetivos sensibles para el enemigo, o a retaguardia de sus líneas, reunirían condiciones para ello.

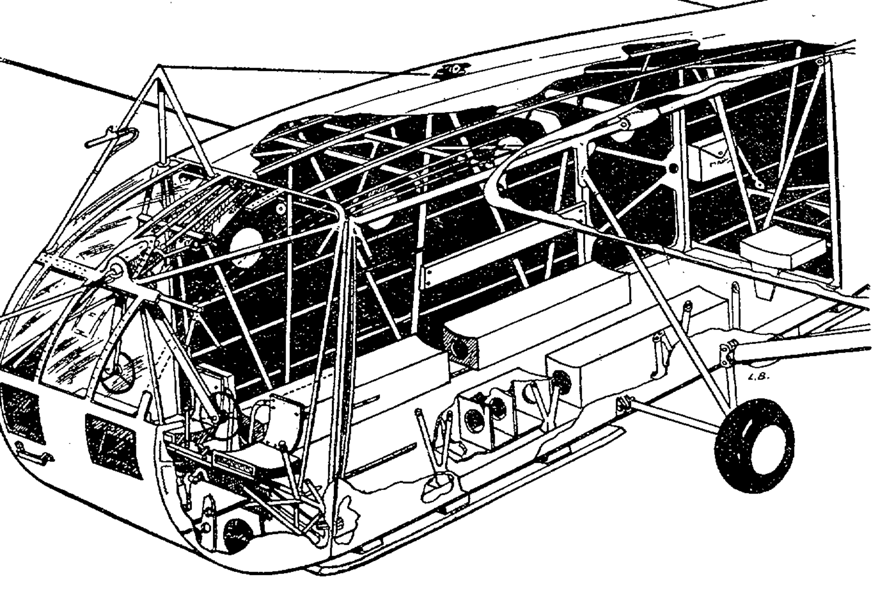
En cambio, con las características que iba tomando la lucha —consecuencia de las enseñanzas deducidas de los bruscos ataques a los aeródromos permanentes, en 1940 y 1941— en

El desembarco en Normandía el 6 de junio y siguientes, de 1944, convirtió la operación realizada en Creta, el 20 de mayo de 1941, en episodio aislado de pequeña envergadura; aunque hay que reconocer, que tal episodio, trazó un camino a desarrollar, en el aprovechamiento de esta nueva posibilidad del Poder aéreo: el desembarco en la retaguardia enemiga. En 1941, los planeadores alemanes *D FS-230*, transportaban 10 hombre cada uno sin material pesado, ni semipesado siquiera. Los planeadores aliados en 1944, transportaban de 15 a 30 hombres, según los tipos. Además de artillería pesada y vehículos de todas clases; incluso tanques semipesados.

La técnica y complejidad de la operación en sí, aumentó de modo extraordinario. Los aterrizajes en Normandía se realizaron durante la noche o en las primeras horas del alba, con las luces apagadas y detrás de las imponentes defensas germanas de la costa. En lugar de los batallones que se lanzaron en los aeródromos de *Maleme, Retimo* y *Heraklion*, de aquella isla, se transportaron a Normandía, con todo su material y equipo, cuatro divisiones completas aero-transpor-



Para la acción inmediata depositan su carga en puntos previamente designados...



Sección transversal de la proa de un "CG-4 A".

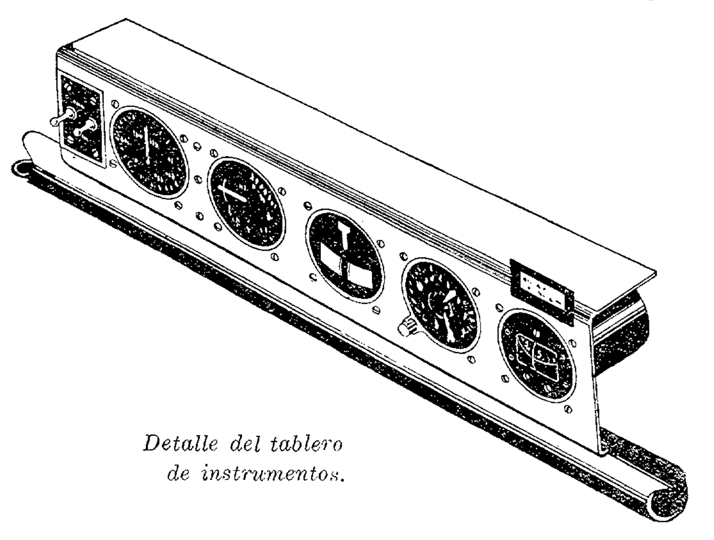
tadas. Lo que exigía para poder trasladar, desde Inglaterra, los 40.000 hombres que esto representa, además de su equipo, muchos cientos de planeadores. La experiencia acumulada durante tres años daba sus frutos. Si bien precisaba una estrecha colaboración entre las fuerzas de Tierra, Mar y Aire, una precisión y disciplina perfecta por parte de los pilotos de los veleros, y una mayor preparación técnica de todos.

No hay que olvidar que los planeadores utilizados en Normandía y después, en la ofensiva del otoño de 1944, en Holanda, fueron diseñados exclusivamente para trasladar tropas y material de diversas clases a la zona de combate, y a ello responden sus características militares. Algunos—como los *Hamilcar* ingleses—sólo lo fueron para llevar a bordo determinados elementos pesados.

La característica principal de todos estos tipos de veleros consiste, en la posibilidad de aterrizar en campos pequeños —donde los transportes no podrían ni siquiera intentarlo— sin preparación alguna, además. Así, como en una "puesta en punto" que les permitiese transportar a bordo, equipos y cargas de hombres, que no era posible hacer descender con paracaídas.

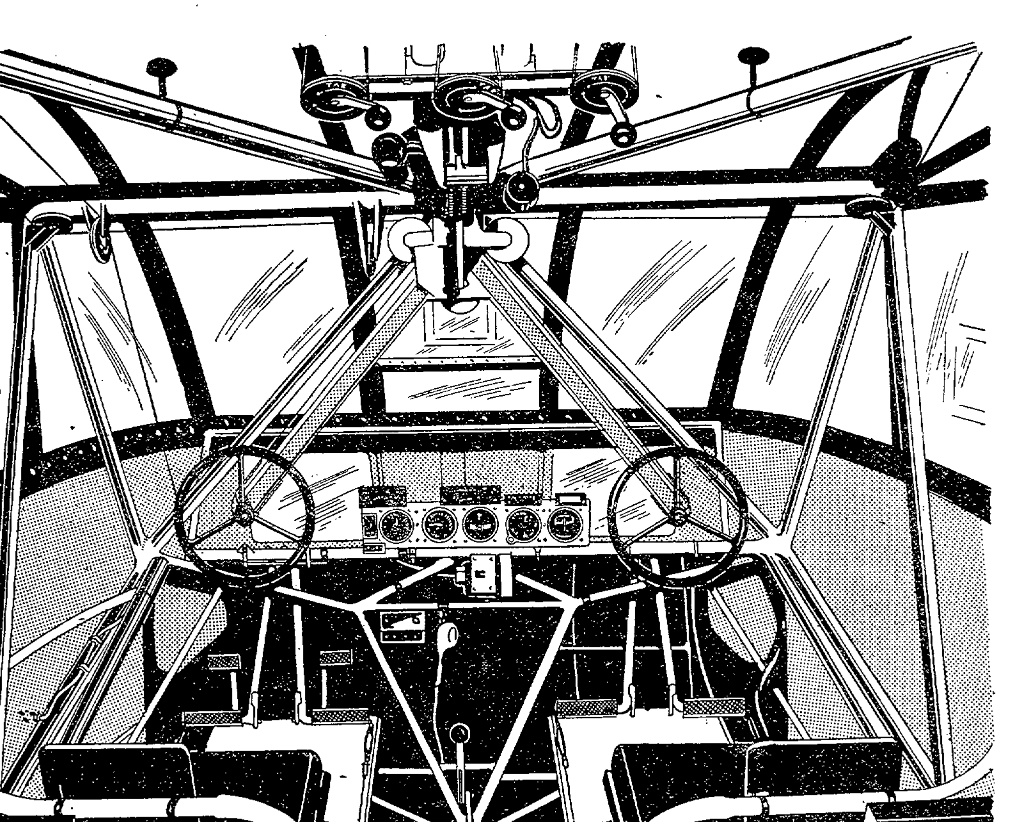
Sus ventajas sobre los paracaídas son evidentes. Para la acción inmediata depositan su carga en puntos previamente designados, y además, las células elementales y pequeñas unidades de tropas, listas para el combate desde el mismo momento del aterrizaje, quedan reunidas y en la mano de sus inmediatos mandos. Cosa que no ocurre en las unidades paracaidistas.

Estos núcleos pueden ser rápidamente reforzados —por nuevos elementos y desembarcos inmediatos— para que puedan sostenerse en el terreno. Además la posibilidad de recuperación de los medios de desembarco, adquiere una importancia creciente, que es ya compatible con el sistema de aterrizaje de los veleros.



Detalle del tablero de instrumentos.

Tienen sin embargo los veleros sus propias desventajas; la principal es que cuando van remolcados son difíciles de manejar y entorpecen el libre movimiento de los aviones remolcadores, cuya velocidad reducen en un 25 por 100. Son presa fácil, por tanto, para la caza enemiga y constituyen un muy vulnerable blanco para el fue-



VISTA DE LA CABINA DE PILOTOS DE UN "CG-4 A. — Los mandos de los alerones van instalados en la parte superior, encima del dispositivo, para soltar el remolque. Los cables de mando corren a lo largo del techo del fuselaje por medio de poleas. Los frenos de ruedas, accionados hidráulicamente, van instalados en el puesto de pilotaje de la izquierda, encima de los pedales de mando del timón de dirección.

go A. A. de la defensa. Aun después de soltarse del avión remolcador, su acercamiento al suelo, es tan lento, que pueden ser abatidos por armas automáticas y aun por el fuego de simples fusiles. Además de esto, un brusco aterrizaje puede comprometer y poner en grave peligro la vida de sus pasajeros.

Otras condiciones que deben reunir los veleros.—"Deben poderse construir rápidamente y a precios poco elevados. Su construcción debe permitir, la carga rápida y la descarga casi fulminante. Deben también *encajar* un grave impacto, de artillería, por ejemplo, y poder seguir volando en un gran porcentaje de ocasiones. La estructura del velero debe ser lo suficientemente fuerte para proteger los hombres y el material delicado que transporte, en caso de un violento aterrizaje." Este frágil material, principalmente los equipos de radio e instrumentos ópticos, debe ir perfectamente acondicionado en cajas especiales, que además puedan abrirse rápidamente.

El aterrizaje de los veleros debe estar asegurado, en lo que a medidas de protección se refiere, por las *formaciones avanzadas* de fuerzas y tropas propias; o bien efectuarse sobre terrenos donde no se espera gran reacción enemiga; a no ser que se tenga la plena seguridad de conseguir la completa sorpresa del enemigo. Sin contar con alguno de estos tres requisitos, el aterrizaje no debe realizarse.

Después de soltarse de los remolcadores, los planeadores encomiendan su progresión, en su acercamiento al terreno, a sus propios medios: el vuelo planeado. Función de las corrientes ascendentes y de las condiciones meteorológicas. El aterrizaje estará supeditado a la dirección y fuerza del viento, ya que el ángulo de viento es de capital importancia y la fuerza del mismo afectará a la velocidad de aterrizaje y al ángulo de planeo. Si las condiciones son francamente favorables, pocos metros necesitarán para aterrizar y quedar parados.

Con niebla o en noche cerrada, el aterrizaje presenta dificultades extraordinarias. Si las condiciones meteorológicas son malas, o pequeña la visibilidad, no pueden intentarse aterrizajes de unidades de alguna importancia.

Los inconvenientes que presenta el paracaídas al compararse con el velero, para este tipo de operaciones, son evidentes y numerosos. Además de la larga preparación que precisa el personal férreamente seleccionado, tanto física como moralmente, para prestar servicio en las formaciones de paracaidistas; el alargamiento y dispersión a que el lanzamiento de una unidad de esta clase de tropas, de efectivos no demasiado importantes, origina; aconseja no emplear aisladamente grandes núcleos de estas fuerzas, que actuarían empujadas exclusivamente por su alta moral combativa, o por su cultivada iniciativa, pero faltas de la coordinación precisa y de elementos indispensables. La confusión y la mezcla de organismos que originaría el descenso de una Gran Unidad paracaidista dotada exclusivamente de este medio de lanzamiento, sería extraordinaria. Desperdigados sus efectivos en grandes extensiones de terreno, que no podrían ser precisados al detalle, se necesitaría un espacio de tiempo bastante largo para poderla reorganizar y ponerla en condiciones de un empleo eficaz como tal Gran Unidad. Y poder sacar de los ingenios y armamentos, con que forzosamente tendría que ir equipada, el partido posible.

Se reserva más bien este método de arribada para ciertas unidades de la División —tipo batallón, a lo sumo— que no solamente facilitaría la llegada de otras unidades de la misma G. U., valiéndose de su agilidad táctica, y de la dispersión e iniciativa de los pequeños grupos que constituyen una unidad de este tipo, sino



MANIOBRAS EN INGLATERRA.—Descenso de una Compañía de paracaidistas.



Paracaidistas alemanes se dirigen a embarcar en un transporte, "Ju-52".

que precisa para aterrizar un avión de la clase citada. Pero el desgaste de material aéreo que experimentaron para ello fué extraordinario. ¿Compensó los resultados conseguidos?

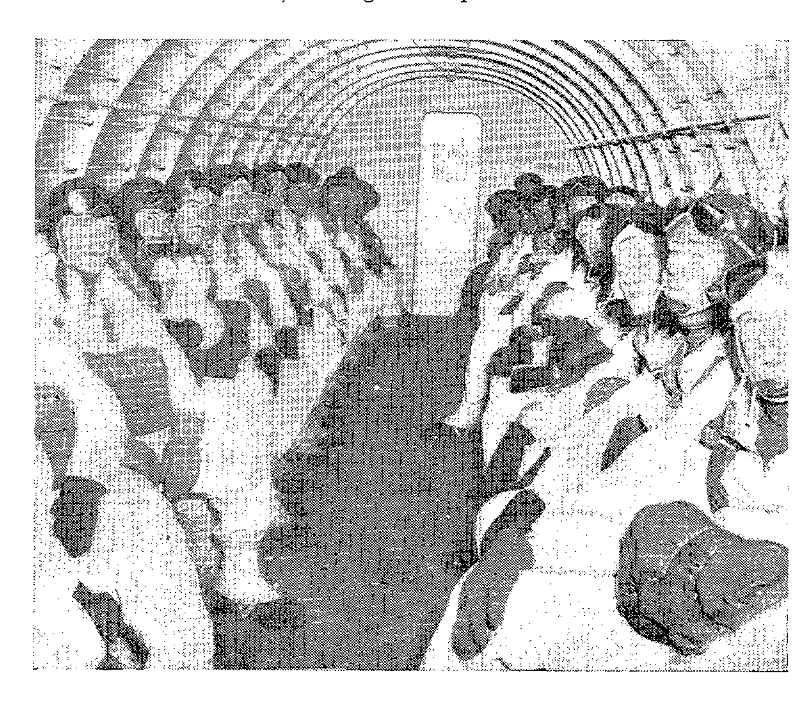
Consideraciones finales. Indudablemente, el primitivo propósito por el que se desarrollaron las tropas aero-embarcadas, con miras a poder descender en terreno enemigo— ensayado ya por los rusos el empleo de pequeñas unidades paracaidistas, e incluso los mismos alemanes los utilizaron en Polonia, en 1939, si bien con el exclusivo fin de *sabotear* y producir confusión en la retaguardia polaca—, fué acariciando un proyecto que nunca llegó a realizarse: la invasión de las Islas Británicas partiendo del continente europeo. Previsto desde largo tiempo por el Alto Mando germano que, en 1940, trató de llevar a vías de ejecución.

El insospechado desgaste de las formaciones de la *Luftwaffe*—nunca interceptadas hasta entonces—ante los bien equipados *Spitfire* y *Hurricane* del "Fighter Command"; desgaste acontecido entre el fin del estío y primeros meses del otoño de aquel año; abortó antes de sus comienzos la, de todos modos, arriesgada empresa.

que ocupando rápidamente dos o tres posiciones *clave* —que por parte del enemigo resultarán difíciles de localizar y delimitar durante la noche para poder lanzar contra ellas, con los efectivos apresuradamente reunidos, contraataques de eficacia— puede esperar durante varias horas, y confiados a los veleros que transporten hombres y material, la llegada de refuerzos más importantes y numerosos.

Los aviones de transporte, por su parte, también presentan grandes desventajas para estas operaciones, si se comparan con los grandes veleros.

Efectivamente. En primer lugar la atención de las fuerzas terrestres y aéreas de la defensa estará concentrada en los aeródromos, bien permanentes o bien de campaña, pero que necesitan estar previamente preparados indudablemente —salvo raras circunstancias del terreno— para permitir el aterrizaje de numerosos polimotores de transporte. Durante las operaciones de aterrizaje es inevitable una gran acumulación de hombres y material en el espacio limitado del aeródromo, que se presentará así, como codiciado objetivo. a los bombarderos enemigos. Como consecuencia de todo ello, en la descarga de los aviones de transporte aterrizados, vendrá el *atascamiento;* ya que aquéllos, además de necesitar un tiempo determinado para realizar dicha operación, verán agravada tal pérdida de tiempo por la reacción enemiga, o bien, por las medidas tomadas para neutralizarla. Nada de esto ocurre con los veleros —o si ocurre, por lo menos en proporciones mucho más reducidas—. Tal vez por este motivo, los alemanes durante el desembarco en Holanda, en 1940, preferían aterrizar con sus transportes, *Ju-52*, en autopistas, campos de deportes, carreteras anchas, etc., buscando sin duda los 450 ó 600 metros, sin obstáculos,



Paracaidistas norteamericanos a bordo de un transporte de paracaidistas, "C-52".



Grupo de combate de infantería aerotransportada, a bordo de un "CG-4 A".

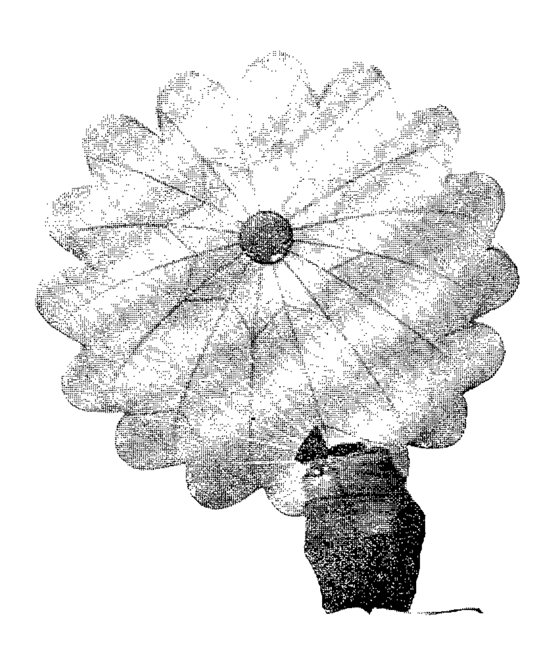
Sin embargo puso de manifiesto este fracaso: Primero: que las fuerzas que traten lanzarse desde el cielo son nada más que una parte—claro que temporalmente, sólo mientras dura el desplazamiento por aquella vía—del total de las formaciones aéreas. Unicamente el predominio de estas formaciones podría permitir el sobrevuelo de terreno enemigo por los grandes convoyes aéreos que el transporte y abastecimiento de una Gran Unidad, de este tipo de tropas, requiere. Segundo: Los ataques por sorpresa que los desembarcos iniciales tendían siempre, según se vió en abril y mayo de 1940, a facilitar la llegada de otras fuerzas. Los aeródromos pasaron por tanto a ser objetivos principales. La defensa de los aeródromos fué la medida que vino a contrarrestar hasta cierto punto y desde aquellos días, la eficacia de los ataques paracaidistas.

Las tropas aero-transportadas poseen la indiscutible ventaja de no tener que luchar para conseguir sus posiciones tácticas iniciales. Se ven lanzadas directamente en ellas y además, en perfecta disposición para combatir. La lucha podrá empezar inmediatamente, pero en una "zona de terreno", ya inicialmente ocupada por los que aterrizaron desde lo alto que, si está bien estudiada y concebida la operación, además dispondrán en aquella zona de mayor número de medios. El factor ***sorpresa*** en el asalto de la infantería corriente desaparece tan pronto como da comienzo y no consigue ningún éxito inicial. Empieza por la pugna en una línea para posteriormente alcanzar el control de una "zona de terreno". Un brusco ataque por medio de un desembarco aéreo, constituye *casi siempre* una sorpresa que se tarda bastante tiempo en poder contrarrestar. Ni siquiera tropas motorizadas serán lo suficientemente rápidas para llegar a tiempo de neutralizar esta acción, si, como ocurrirá generalmente, tienen que prestar atención a grandes extensiones de terreno.

Esta es la gran ventaja del ataque llevado a cabo por medio de tropas aero-transportadas. Aunque indudablemente, por lo general, se sufrirán pérdidas serias en la primera parte de la operación: llegada y aterrizaje, hasta poder dominar los pequeños focos enemigos que resistan.

Si es posible ligar con este desembarco en terreno enemigo, un ataque lanzado por tierra, el adversario desde el comienzo se verá flanqueado; ventaja que en la lucha normal se consigue después de duros combates o comprometidas y largas maniobras. Ya que un ataque de aeroembarcados, viene a ser una maniobra envolvente—envolvimiento vertical—realizada desde el aire.

La unidad fundamental utilizada a retaguardia de la línea enemiga para poder desembarcar y combatir, es la División aero-transportada, con todos sus medios y elementos. Sus fracciones estarán siempre incompletas y podrán únicamente aferrarse al terreno para proporcionar ***tiempo*** y ***espacio*** a nuevos elementos y refuerzos que vayan completando aquélla. No deben confundirse con estas operaciones, las de pequeña escala, que más bien pueden ser consideradas como golpes de mano encomendados a guerrillas, o *comandos* aéreos o terrestres, aerotransportados.



LA AVIACION ANTITANQUE

Por L. SAENZ DE PAZOS

Desde que la aviación existe de una manera tangible y real, sus aplicaciones han sido prolongadas hasta el infinito. Hoy día la aviación se utiliza para TODO. Este *todo* encierra multitud de misiones, servicios, ocupaciones, etc., que llegan a ser en muchos casos el asombro de los profanos, pues no pueden imaginar nunca el alcance que ha tomado y seguirá tomando el dominio del aire por el hombre.

En guerra las aplicaciones del avión encuentran un amplio campo de desarrollo. Desde las misiones específicas hasta las más extrañas, el avión ha sido utilizado en una escala que hace treinta años no se lo imaginaban más que contados individuos. Ya la guerra del 14-18 abrió los ojos a muchos sobre el campo que tenía ante sí la aviación. Unos lo aprovecharon; otros no.

Pues bien, nos vamos a referir a un caso concreto de las múltiples aplicaciones de los aviones; un ejemplo de los muchos, como decíamos antes, de las aplicaciones de la aviación; me refiero a la *aviación antitanque,* moderno empleo de la primera y un campo de acción más de la misma.

En la primera Gran Guerra aparece el avión, si bien no como verdadera novedad. No se le prestó la atención que debiera y se le comprendió poco.

También hizo su aparición el ingenio denominado TANQUE. Su principio, como el de todas las armas antes de su consagración, fué balbuciente, y sus detractores, infinitos. Actuó. El 20 de noviembre de 1917 se lanzaron al asalto, en número de *400,* sobre las líneas alemanas, en Cambrai. Era uno por cada 25 metros, en un frente de 10 kilómetros. La sorpresa fué total. Los centinelas, alocados al ver surgir de repente a pocos metros delante de ellos los monstruos de acero que vomitaban metralla, huyeron a todo correr. Los ingleses fueron originales, pero no supieron sacar provecho de su efímera victoria.

¿Comprendieron entonces el valor del tanque? También a medias. A las armas nuevas, como era entonces la aviación, se les oponía una resistencia difícil de vencer, pero al fin resultaba que aquéllas salían triunfantes. Tardaban, eso sí, pero triunfaban. Cuando aparecieron el tanque y el avión, en seguida, como sucede cuando aparece una nueva arma, se buscó el modo de contrarrestarla, la contra-arma; pero si el arma no llegó, ni muchísimo menos, a su consagración definitiva, a menos podía llegar la contra-arma, que, en este caso, serían los cañones antiaéreos y antitanques.

La paz no trajo más que incesantes y fuertes polémicas. La estabilización de los frentes de batalla dió, por consecuencia, doctrinas muy diferentes y errores de concepción que luego costaron muy caros a sus seguidores o defensores.

Al empezar la segunda Gran Guerra la situación era de interrogante. Cuando los Ejércitos, lejos de encerrarse en gigantescas fortificaciones, salieron a la luz del día, a la maniobra, respaldados por ingentes cantidades de aviones y de tanques, en magnífica cooperación, se vió de qué lado estaba la verdadera concepción de los inventos utilizados veintidós años más atrás muy imperfectamente.

No divaguemos más. Vamos al grano: EL AVION ES EL ENEMIGO MAS PELIGROSO DEL CARRO DE COMBATE. El cañón antitanque ha llegado a una perfección notable en todos los sentidos, pero no basta en muchas ocasiones. El ataque desde el aire es el peor que soportan los carros, pues su blindaje, como ya veremos más adelante, es más fuerte para los ataques procedentes del suelo que del aire. En la lucha avión contra tanque (y decimos "avión contra tanque" porque no se concibe, aún, la utilización del tanque contra el avión) percibimos en seguida tres cualidades específicas, propias y diferentes, de ambos ingenios; el avión: veloz, ligero, frágil; el tanque: lento, pesado, resistente. Son tan opuestas estas características, que parece un absurdo que pueda existir combate por disparidad de condiciones, pero no es así. Para el avión el tanque es un objetivo *casi* inmóvil. Mientras el primero recorre de 150 a 160 metros por segundo, el tanque sólo alcanza, con mucho, de 20 a 22 metros por segundo. El primero *vuela,* en toda la extensión de la palabra; el segundo se *arrastra.*

Esta lucha, avión contra carro, se ha hecho ya diaria. Con hojear los últimos partes de guerra de cualquier beligerante encontraremos referencias a dicha modalidad de combate; por ejemplo: en la prensa del 19 de diciembre de 1944, y referente a la ofensiva de Von Rundsted, aparece la noticia de que "aviones *Typhoon* lanzacohetes, especializados en la lucha contra los tanques, como los que desbarataron el contraataque alemán en Avranches, actúan en el campo de batalla en el norte de Luxemburgo". Vamos a meternos de lleno en el tema.

Primeramente vamos a distinguir las armas utilizadas, y dentro de cada una la modalidad de ataque más conveniente a cada arma, pues el blanco que ofrece un carro es

muy pequeño. Aun siendo de los más pesados o de mayor tamaño, no suele pasar de un cuadrilátero de 10 por 6 metros; puede comprenderse que las probabilidades de acierto cambian según la forma de ataque o con arreglo al arma utilizada.

ATAQUE CON BOMBAS.—El bombardeo, sabemos, puede ser de tres formas: de altura, en picado o rasante. El bombardeo de altura sólo puede ser eficaz contra concentraciones de elementos blindados. El ataque de esta forma contra tanques aislados es costoso y absurdo, a más de la casi absoluta certeza de no alcanzar el objetivo. Este ataque de altura es muy eficaz, como hemos dicho, en las concentraciones, sobre todo aprovechando su radio de acción al atacar sus objetivos muy por detrás de las líneas de fuego, allí donde los tanques, por razones de servicio, estén estrechamente agrupados.

El ataque en picado coloca al avión a una distancia de 600 a 500 metros de su objetivo. Puede ser, incluso, menor, pero hay que tener en cuenta que el avión necesita tener margen para realizar la maniobra de subida. Se puede *elegir objtivo* entendiendo por tal a las unidades blindadas por separado.

En el ataque rasante el avión baja aún más, a 25 metros del suelo. Conviene, pues, una comparación entre estas dos modalidades de ataque.

En cualquier forma la bomba amenaza peligrosamente al carro, no por su poder perforador, pues el blanco directo es difícil, sino por la acción de su onda explosiva, ya que ésta tiene repercusiones peligrosas en su interior sobre mecanismos, órganos y personal, o sobre el exterior, ruedas, cadenas, etc., y le puede infligir averías tan graves que le dejen fuera de combate. En el bombardeo *no es preciso el blanco perfecto,* sino la *máxima aproximación.* Claro que el primero sería el ideal, pero materialmente, y por las causas anteriormente expuestas, resulta *casi* imposible.

La aproximación de las explosiones ocasionan los efectos antes citados, que incluso a veces llegan a volcar el carro a causa de los desplazamientos violentísimos del aire.

Pero según sea lanzada la bomba, en picado o en vuelo rasante, actúa de un modo muy diferente contra el carro. Si llega bajo un gran ángulo de tiro la caída, salvo error muy grande, tendrá lugar *cerca* y se dañará al menos, a causa de lo rasantes que se verifican las explosiones, las orugas del carro, órgano delicado, quedando, por tanto, inmovilizado. Si se lanza rasante y no toca al carro directamente (ya hemos descartado esta posibilidad por lo rara), irá a tomar tierra más *lejos,* y su acción será muy débil, llegando en muchos casos a la nulidad más absoluta.

Insistimos en lo difícil del blanco directo con bombas. No decimos que sea imposible, no; hay pilotos sumamente entrenados que raro tiro les falla, pero éstos son los menos. Siempre hay que tomar de todo la medianía para darse cuenta de las cosas. Los primeros son, pudiéramos llamarles así, artistas.

Las dimensiones del carro no influyen en la forma del ataque, pues en picado el tanque se ve en planta, lo que difiere poco de su perfil, que es lo que veremos cuando el ataque es rasante, ya que ambas dimensiones se diferencian poco.

En el primer caso se distingue un cuadrilátero; en el segundo, una silueta. Examinemos el cuadro siguiente:

CUADRO I.—DIMENSIONES DE CARROS DE COMBATE ACTUALES

MODELO	Longitud	Anchura	Altura	Nacionalidad
A. M. R..........	4,25	1,75	1,80	Francia.
Z M............	4,20	1,97	2,19	Id.
B - 2............	6.50	2,50	2,80	Id.
M. K. I...........	5,95	2,50	2,50	Inglaterra.
M. K. II..........	6,00	2,55	2,50	Id.
M K IV.........	7,45	2,30	2,40	Id.
B. 1..............	5,80	2,30	2,40	U. R. S. S.
T - 34............	5,93	3,02	2,46	Id.
K. W II.........	6,80	3,35	3,28	Id.
Stuart...........	4,46	2,46	2,65	EE. UU.
Sherman..........	6,10	2,90	2,80	Id.

En esta tabla podemos observar que, visto por la parte superior, o sea en planta, el carro presenta a la vista un cuadrilátero que oscila entre 4,20 por 1,75 metros como mínimo, y 7,45 por 3,35 metros como máximo, y visto en silueta nos da 4,20 por 1,80 metros como mínimo y 7,45 por 3,28 metros como máximo, dimensiones que difieren poquísimo, dada la naturaleza del blanco a batir; y si miramos por separado cada tipo de tanque, vemos que la diferencia es también ínfima. Hemos tomado unos cuantos tipos de tanques actuales, al azar, para una mejor comprensión.

Todo esto nos dice, en resumen, que *la forma de ataque al carro, atendiendo a sus dimensiones, es indiferente.*

De caer la bomba encima mismo del carro, en el caso del bombardeo en picado, hay más posibilidades de perforación que en el ataque rasante, ya que la velocidad es mucho mayor en el primer caso y, además, caerá casi vertical, no ocurriendo lo mismo en el segundo.

La corrección de puntería es fácil aun con el carro a máxima velocidad. Téngase en cuenta la disparidad de condiciones dinámicas de ambos ingenios. Podemos comparar su combate con el de una tortuga y un ave de presa cualquiera, aunque en este caso la primera no tiene defensa activa. Siempre ganará la segunda, a pesar de no ir provista de caparazón protector y ser relativamente frágil.

El ataque a masas desde gran altura es efectivo siempre que la concentración sea grande. Cuando hay concentración sobre pistas o carreteras, la mejor forma de ataque es la rasante, pues los vehículos estarán diseminados varios kilómetros de longitud. Este lanzamiento horizontal es el más indicado, si bien tomando como eje el de la columna que marcha, pues se tendrá la seguridad de que si se toma bien la dirección, unos u otros elementos serán alcanzados forzosamente. Debe tenerse en cuenta en este ataque (que se puede realizar también a gran altura, claro está que en detrimento de una buena puntería) que los aviones no deben ir demasiado seguidos, a fin de no ser alcanzados por

las bombas de sus predecesores. Este ataque rasante será a la mayor velocidad posible. Las bombas caerán en "reguero". En las concentraciones los bombarderos actuarán en grupo, ya que no interesa la dispersión del bombardeo.

MATERIAL UTILIZADO.—El ataque con bombas de los aviones contra los tanques no requiere ningún tipo especial de avión que los simplemente utilizados en las diferentes clases de bombardeos existentes, claro está que cada uno en su especialidad. Los aviones utilizados reciben el nombre de *aviones de asalto* o *cadena* en España, "Schlacht" en Alemania, "Ground strafing" en Inglaterra, "attack" en Estados Unidos, etc., y que son de muy diferente concepción y características. Según la misión a cumplir, se utiliza un tipo u otro, estando esto ligado íntimamente a multitud de factores, que sólo pueden ser determinados por las condiciones específicas de la acción a emprender.

Las bombas utilizadas son las corrientemente usadas para el bombardeo horizontal o en picado, y no ha sido designado ningún tipo especial para la lucha antitanque. Desde luego, se debe preferir las de gran potencia, pues causan más efectos que las rompedoras. La explosión en sí es la que causa los mayores destrozos, y cuanto más violenta sea, mejor.

Merece mención la aparición de la bomba-cohete, destinada a batir objetivos terrestres. Fué utilizada por primera vez en la aviación soviética, y el cohete estaba adosado a la bomba, con el fin de conseguir una mayor penetración en las obras fortificadas y también contra los tanques. La lanzan en picado desde aviones especialmente blindados, pero que no están equipados con frenos aerodinámicos. "Durante las semanas que precedieron al desembarco fué utilizado el lanzamiento de bombas-cohete desde aviones para destruir o neutralizar determinados objetivos que por sus dimensiones exigían, para ser batidos con probabilidades de éxito, un procedimiento de tiro que proporcionase notable precisión. Aviones aliados, provistos de bombas-cohete, operan desde entonces, tanto de día como de noche, al parecer con éxito. Se ha guardado reserva sobre la existencia de estas bombas por razones militares. Parece ser que van instalados lanzabombas de este sistema en los *Typhoon,* de las Fuerzas Aéreas Tácticas, y en los *Beaufighter.* (De R. A.)."

EL ATAQUE CON ARMAS AUTOMATICAS DE A BORDO.—Las armas automáticas instaladas en los aviones y con la misión de atacar objetivos aéreos tienen gran eficacia en los ataques contra el suelo. En esta forma de ataque es donde verdaderamente se presenta el *avión antitanque* concebido exclusivamente como tal y con una misión bien definida.

Vamos a hacer un poco de historia. El año 1917 registra la presencia en el aire de un avión alemán: el *AEG C-IV-K,* biplano, con un cañón de 20 mm., que entra en la denominación de "avión de asalto" y que es el primer avión antitanque (?) conocido. Los aliados lanzaron un *Spad* provisto de una pieza de 27 mm., que tuvieron que abandonar por incómodo e inadecuado. ¡Se cargaba a mano!

Es en la guerra actual cuando aparecen los verdaderos aviones antitanques; claro está que no con un tipo prefijado, sino como *adaptaciones* a dicha misión del material existente ya como de asalto.

El creciente aumento de la potencia de fuego de los aviones es por todos bien conocida. De dos ametralladoras de 7,7 ó 7,92 se ha pasado a montar 18. Los cañones de 20, 30, 35 y 37 mm. son corrientes en Aeronáutica hoy día.

La fecha de la aparición de los aviones verdaderamente adaptados a la misión antitanque se puede fijar en el año 1941, en la campaña de Africa del Norte. Fueron puestos a punto por primera vez en la R. A. F., la que, con el nombre de T. A. F. (Fuerzas Aéreas Tácticas), organizó las primeras escuadrillas, y el avión elegido fué el ya consagrado *Hawker "Hurricane"*, de todos conocido, y que bajo la denominación de *II D* llegó a adquirir entre los aliados el remoquete de "abrelatas".

La versión *Hawker "Hurricane" II D* lleva un motor Rolls-Royce "Merlin XX", y alcanza una velocidad máxima de 514 km/h. (algo menor que la versión *II C*). Es el mismo que empezó con ocho ametralladoras de 7,7 y que le fueron sustituídas por dos cañones de 40 mm., uno debajo de cada ala. Cada uno pesa 145 kgs., y la granada que lanza, 1,140 kgs.

No nos cabe duda que los aviones de asalto pueden ser empleados en la lucha antitanque, pues el aumento del armamento los ha hecho muy poderosos y con una potencia de fuego terrible.

Los ingleses utilizan la expresión *Muzzle Horse Power,* o *potencia de fuego de un arma;* la calculan por la fórmula

$$M.\,H.\,P. = \frac{m \;.\; v^2 \;.\; r}{1.100 \text{ gr.}},$$

en la que

m = masa del proyectil (en libras);
v = velocidad inicial (pies por segundo);
r = cadencia de tiro (disparos por segundo);
$gr.$ = 32,2;

y aplicando ésta se ven las diferentes *M. H. P.* de cada arma, utilizando cada tipo en la misión más indicada. Tenemos que tener en cuenta que cuanto mayor es el calibre menor es la cadencia de tiro, y en aviación lo esencial es la velocidad; ahora bien: aunque sobre el acoplamiento del armamento para la lucha aérea hay muchas polémicas, al hablar de la combinación más interesante para la lucha antitanque vemos que no debe haber dudas, ya que los calibres inferiores son absurdos, mientras que los mayores son los más apropiados para dicha misión. Sabemos que disminuye la cadencia de tiro (véase el cuadro II); pero eso no nos afecta en demasía, pues si el blanco fuese *aéreo,* la velocidad es esencial; pero *áptero,* no puede zafarse de los proyectiles, y los calibres mayores son los únicos que harán efecto sobre los blindajes; y también sabemos que un cañón de 40 mm. pesa unos 140 kgs.; uno de 20 mm., unos 45 kgs.; una ametralladora de 12,7 ó 13 mm., unos 27 kgs., y una de 7,7 ó 7,92, unos 11 kgs. Podemos hacer la combinación que más nos interese, siempre que no nos salgamos del máximo peso que el avión admite para el armamento.

CUADRO II.—ARMAS AUTOMATICAS DE AVIACION

TIPO	NACIONALIDAD	Calibre en mm.	Disparos por segundo
M. G. 17 RMB..........	Alemana........	7,92	18,4
Browning 300...........	Norteamericana.	7,62	18,4
Máuser MG 151/15......	Alemana........	15,00	15,8
Máuser MG 151/20......	Alemana........	20,00	13,3
Shwak SV..............	Rusa...........	20,00	12,5
Hisp. Británica.........	Inglesa.........	20,00	10,8
M. K. 101..............	Alemana.......	30 00	1,7
A. A. tipo F...........	Norteamericana.	37,00	1,4

Observación.—Los datos que obran en el cuadro son aproximados. No obstante, a nuestro parecer, la cadencia de tiro del máuser "MG 151/15" y "MG 151/20" es un poco excesiva; en cambio, la del "M. K. 101" nos parece baja.

Estudiando la tabla vemos que de 18,4 disparos por segundo se pasa a 1,4, y de 7,92 mm. de calibre se llega a 37 mm., respectivamente. Fácilmente se comprende que es preferible un disparo de 37 mm. a 18 de 7,92, pues en el primer caso es fácil que sea inutilizado nuestro objetivo, mientras que con 18 disparos del 7,92 no hay posibilidad de dañar un tanque (y cada vez la habrá menor), ni siquiera tomando por blanco los órganos más vitales. En tierra se aconseja se dispare sobre las mirillas del conductor o servidores; pero, la verdad, tirando desde el aire es ilógico pretender dicha clase de blanco.

Pero si bien nos interesan los calibres grandes, otra de las cualidades que debemos tener muy en cuenta es la energía cinética del proyectil. Esa sí que es muy interesante, ya que es necesario que los proyectiles la posean en un coeficiente elevado para que pueda ser perforado el blindaje con mayor facilidad. Miremos el cuadro siguiente:

CUADRO III.—ENERGIA DE LOS PROYECTILES

TIPO DE AVIÓN	Número de ametralladoras	Disparos por segundo	(1) Energía Kg/cm²
V. S. «Spitfire»............	8	147	1,12
H. «Hurricane»............	8	147	1,12
C. «Tomahawk» P-40......	6	93	6,24
Messerchmitt 109 E........	4	495	7,19
Messerchmitt 109 G........	5	59	14,50
P-39 «Airacobra» (20 mm.)..	7	114	15,72
Henschel 129........	5	?	33,32
P-39 «Airacobra» (37 mm.)..	7	95	62,04

(1) Del mayor proyectil.

En este cuadro vemos que el número de disparos por segundo varía según el número de armas automáticas, naturalmente; pero podemos ver de una manera palpable que el aumento de energía cinética está en razón directa al calibre e inversa al número de disparos. Si nos fijamos especialmente en el *P-39*, el *Airacobra,* vemos que de estar armado con 20 mm. de calibre a estarlo con 37 mm., con igual número de máquinas, la cadencia de tiro baja de 114 a 95 disparos por segundo, pero su energía cinética sube de 15,72 a 62,04 kgs/cm². Son solamente 19 disparos menos, a cambio de 46,32 kgs/cm² más de energía, o sea casi *cuatro veces más* por segundo. Creemos que la ventaja salta a la vista. *Un avión antitanque sería equipado con mucha mayor ventaja con cañones de 37 mm. que de 20 mm.,* aunque del primero sólo pudiera instalarse uno como compensación de pesos.

Vamos a echar ahora un vistazo sobre los tipos de aviones actualmente en servicio y que puedan ser útiles para nuestra misión:

CUADRO IV.—AVIONES ALIADOS

TIPO	Armamento en mm.						OBSERVACIONES
	75	40	37	20	12,7	7,7	
Bell P-39............			1			4	O uno de 20 mm.
Bell P-39............				1	2	4	
P-38................				1		4	
P-38................				1	2	2	
N. A. P-51 B. «Mustang»						8	
N. A. P-51...........				4			
N. A. P-51...........					6		
N. A. B-25 H. «Mitchell»						18	
N. A. B-25 H	1					14	
N. A. B-25 G.........	1				7		
Bristol «Beaufighter».				4		6	Lleva lanzacohetes.
D. H. «Mosquito» 98..				4		4	
H. «Hurricane» II C..				4			
H. «Hurricane» II D..		2					Lleva lanzacohetes.
H. «Typhoon»........				4			Lleva lanzacohetes.
S. «Spitfire»				2		4	
S. «Spitfire»				4			
«Tunderbolt» P-47 B..				1	8		Lleva lanzacohetes.
A-20 Douglas «Boston»				4			Versión P-70 Nightawk.

CUADRO V.—AVIONES ALEMANES

TIPO	ARMAMENTO						Bombas — Kgs.	OBSERVACIONES
	37	30	20	15	13	7,92		
Arado 240..							900	Armamento desconocido.
F. W. 189...			1			5		
F. W. 190...			4			2		
Hs. 129.....		1		2		2	350	Bombas o cañón 30 mm.
He. 219.....			6					
Ju-87 D.....	2					2		
Ju-88 C.....		3				3	500	
Ju-88 C.....			1			5	2.200	Varias combinaciones.
Ju-88 C.....						7	2.200	Varias combinaciones.
Ju-88 C.....			3			5	500	Versión caza.
Me-109 G...			2			2	550	
Me-110.....			2			5	2.200	
Me-210.....			2		2	2	1.000	

En estos dos cuadros de aviones alemanes y aliados podemos observar el diferente armamento que se da a los aparatos. Alemanes e ingleses saltan de 7,92 ó 7,7, respectivamente, a 20, utilizando poco los calibres 12,7, 13 ó 15. Nosotros no hemos de quitar la vista de aquellos que posean armas de 20 mm. hacia arriba, pues las inferiores no nos interesan.

Con potente armamento podemos considerar al *Hawker "Hurricane" II C,* que monta cuatro cañones de 20 mm., y mejor aún el *II D,* con dos cañones de 40 mm.; armamento capaz de dejar fuera de combate con relativa facilidad a un tanque.

El *Bristol "Beaufighter"*, con sus cuatro de 20 y seis de 7,7, representa también una buena potencia de fuego, así como el *N. A. P-51 "Mustang"* y *H. "Typhoon"*, que montan cuatro de 20 mm. El *D. H. 98 "Mosquito"* es un avión que ha dado un resultado excelente y que armado con cuatro de 20 y cuatro de 7,7, no es nada despreciable. Los calibres inferiores podían ser sustituídos por uno grande, y el avión ganaría mucho en potencia antitanque. El *Bell P-39*, con su cañón de 37 mm., es enemigo temible, y por último, llegamos al calibre máximo que se ha llegado a montar. Me refiero al cañón de 7,5 cms. que lleva el *N. A. "Mitchel" B-25*. Empezó a ser utilizado en las campañas del Pacífico, y parece ser que dió buen resultado en cuanto a blancos navales se refiere, especialmente contra unidades de transporte o de guerra ligeras.

Este cañón puede ser un enemigo temible del tanque; pero hasta hoy no se tienen noticias de su utilización con tales fines. Su principal inconveniente es el tener que cargarlo a cada disparo; claro que el hacerlo automáticamente en un corto número de disparos no debe ser problema insoluble, pero hasta hoy no lo es. Además del cañón de 75 mm., lleva cuatro ametralladoras de 7,7 mm., aunque los datos definitivos sobre su armamento completo no han sido dados, lógicamente, a la publicidad.

Entre los alemanes tenemos dos: el *F. W. 190* y el *Heinkel 219*, que con cuatro cañones de 20 mm. y dos de 7,92, y seis de 20 mm., respectivamente, son excelentes aparatos ya acreditados. Mejores son el *Hs. 129*, con uno de 30 mm., dos de 15 y dos de 7,92, y el *Ju-88 C*, con tres cañones de 30 milímetros y tres de 7,92, a más de 500 kilos de bombas. En el cuadro aparece el *Arado 240*, del cual se desconoce su armamento, que se le supone poderosísimo, así como el de los nuevos *Me-163* y *Me-262*, ambos a reacción, que son aún casi desconocidos. Finalmente tenemos el *Ju-87 D*, con dos cañones de 37 y dos ametralladoras de 7,92, que es comparable con el *Hawker "Hurricane" II D* de los ingleses, aunque el calibre sea un poco menor (3 mm.); de todas formas, el segundo parece ser mejor avión, ya que no sólo tiene montado un mayor calibre, sino que además alcanza una mayor velocidad.

Sobre el *Ju-87 D* tenemos que decir que la forma de adaptación a la lucha antitanque es sumamente ingeniosa. El cañón está encerrado en una envoltura metálica de forma fuselada semejante a una bomba de 250 kgs., pero sin estabilizadores, con el fin de reducir a un mínimo la resistencia opuesta por el mismo. Está situado en la parte inferior de los planos, casi al lado de las patas del tren de aterrizaje, pero hacia afuera; los cargadores son laterales, cubiertos también con chapa metálica fuselada. Son como dos cajas alargadas y planas unidas al cuerpo. La parte en que está encerrado el cañón, que sobresale bastante, está provista de los correspondientes registros, por los cuales se puede realizar fácilmente cualquier reparación o revisión. La munición se encuentra también en cintas; los cañones son automáticos y disparados, naturalmente, desde el asiento del piloto. Ha dado muy buenos resultados, y manejado por personal hábil es temible. Con él ha hecho una gran campaña el hoy Coronel Rudel, de la Luftwaffe, atacando a los ingenios blindados rusos.

Tenemos otro punto en el que quiero detenerme un poco. La instalación de los cañones de 20 mm. y superiores originaron en Aeronáutica problemas referentes a la amortiguación. Cuanto más grande es el calibre, y por tanto la carga de proyección, mayor es el retroceso del arma. Hay que imaginarse el retroceso del cañón de 7,5 cms. del *N. A. "Mitchel" B-25*, ya que es uno de artillería ligera corriente (1).

Por tanto, esto fué uno de los puntos que tuvieron que ser resueltos. Además de la amortiguación ordinaria fueron instalados en los cañones los llamados *frenos de boca*. Este aparato, destinado a reducir el retroceso, es conocido hace tiempo en el Ejército de Tierra, y su experimentación tiene bastante existencia, siendo sus tipos muy diversos. Han sido aplicados de varios tipos de piezas de artillería, y sobre todo en las montadas en los carros de combate, como, por ejemplo, en el "Tigre" (que lleva piezas de 88 mm.) y en el "Mark IV-Especial". Lógicamente, una invención de tal naturaleza viene a solucionar bastante los problemas planteados en Aeronáutica, y ha sido aprovechada por los proyectistas. El fundamento del freno de boca consiste en el efecto que los gases realizan sobre ciertas partes metálicas colocadas exprofeso en la boca del arma. Esta acción neutraliza en parte el retroceso del arma a la cual está aplicado. Los sistemas, como hemos dicho, son muy diversos, y no se ha llegado todavía a un criterio sobre el tipo mejor, pues depende de las características intrínsecas de cada pieza, y algunos son curiosísimos.

Los aviones de ataque al suelo van blindados, si no en toda la extensión de la palabra, al menos en los órganos más vitales y piloto. El *Hs.-129*, monoplaza, destinado a la lucha antitanque, lleva la cabina blindada con un espesor de 5 a 12 mm., y que incluso cubre los motores por la parte inferior, carburadores y radiadores de aceite. Este suele actuar en parejas, uno de los cuales lleva el cañón y el otro las ametralladoras y bombas. Es muy poco vulnerable a los calibres pequeños. El *"Mitchel" B-25* está blindado, así como el *Lockheed "Ligtning" P-38*, el cual, en Africa, fué utilizado como antitanque con ametralladoras agrupadas en su proa, lo cual le daba más concentración de fuego. El *Ju-88* lleva protección en todos los puestos y los laterales, así como en el fondo; el peso de su blindaje oscila entre 160 y 225 kgs. Este mismo avión ha sido equipado con una pieza de características desconocidas, que está montada en la parte inferior del fuselaje, del cual sobresale bastante, y que debe ser de una respetable potencia. Entre los aviones rusos se encuentran también tipos de ataque rasante que están fuertemente blindados.

LOS PROYECTILES A REACCION EN LA LUCHA ANTITANQUE. — Los proyectiles a reacción son conocidos hace largo tiempo, y en esta guerra han tomado gran incremento. En Aviación hace cerca de un año, aproximadamente, viene empleándose esta nueva arma. El más antiguo es el *I. L. 2 "Stormovik"*, ruso; los ingleses tienen al *Bristol "Beaufighter"*, *Hawker "Typhoon"* y *"Hurricane"*, *"Tunderbolt"* y otros, que se han provisto con estos medios de combate.

---

(1) No obstante, podemos decir que la amortiguación del disparo de esta pieza es de un sistema completamente nuevo, renunciando a su descripción por no poseer datos concretos sobre la misma.

El aparato para lanzar cohetes va colocado en la parte inferior de las alas, y su sencillez es su mejor ventaja. Un tubo de simple chapa, de un diámetro aproximado de 10 centímetros, abierto por los dos extremos, o unos simples raíles, constituyen el "cañón" disparador. El proyectil es encendido mediante un contacto eléctrico, manejado desde la cabina del piloto. Esta colocación, a igual que los antiguos lanzabombas colocados sobre las alas inferiores, rompen el aerodinamismo del ala y ocasionan pérdidas perjudiciales, sobre todo en cuanto a la sustentación se refiere.

La constitución de estos proyectiles permanece, naturalmente, en el secreto, pero podemos decir que es diferente, según la clase de blanco a batir. Los hay fusiformes, con carga de cordita como propulsor; otros con una cabeza en forma de maza. Otros tienen la cabeza más abultada que el resto del cuerpo, y todos tienen cuatro aletas estabilizadoras, situadas en la parte trasera del proyectil. Se lanzan corrientemente por parejas o por salvas. Los perforantes tienen una pesada y fuerte estructura, y atraviesan blindajes de acero de 12 cms. y penetran unos 90 cms. en hormigón.

Con aviones así equipados se han constituído unidades de aviones antitanques con esta misión bien definida, y en la invasión de Francia por los Ejércitos aliados se ha puesto de relieve la gran preparación que poseen esas unidades. La gran ventaja que tienen es que pueden lanzar una cantidad de explosivos mayor que la lanzada con arma automática corriente. aunque tienen desventaja en cuanto a una menor precisión. El contraataque alemán cerca de Mortain, el 8 de agosto del pasado año, fué destrozado por la actuación de las escuadrillas de *Typhoon*, que dejaron fuera de combate unos doscientos carros en corto tiempo por medio de los proyectiles cohete. En Argentán, durante la misma época, escuadrillas de los anteriores y de *Tunderbolts* atacaron tres columnas acorazadas germanas y entorpecieron sus movimientos de una manera muy eficaz, destrozando más de cien vehículos blindados. Otros muchos ejemplos podemos citar, y en cualquier comunicado lo podemos leer.

UN POCO SOBRE LOS CARROS DE COMBATE.—Vistas ya las armas que el avión posee para la lucha antitanque, vamos a hablar un poco de los ingenios llamados tanques, y especialmente de sus blindajes.

Observemos el cuadro.

CUADRO VI.—BLINDAJE DE LOS TANQUES ACTUALES

MODELO	CAJA Y ESTRUCTURA			TORRETA		Peso — Ton.
	Frente-lado	Zaga-cubierta	Fondo	Frente-lado	Zaga-cubierta	
A. M. R..	12/10	10/6	6	13/13	10/9	7,13
Z. M.....	23-58/40	40/20	20	45/40	40/30	12
B-2.....	40-60/55	55/14-27	22	55/45	45/28	32
Char C-3	40-45/44	43/13-20	11/23	43/43	23-43/13	74
M. K I..	10-14/16	8-23/7-10	8	16,5/15	14/8	12,7
M K. II..	75-80/70	45/23	14	75-80/77	70/20	26
M. K. IV.	88/38-64	28-50/16-20	16	88/88	75/20	38
B. T.....	13-22/13	13/10	12	15/15	15/10	13,7
T. 34....	45/45	40/20	15	45/45	40/16	26
K. W. II.	75/75	60-75/35	35	75/75	75/35	52
Stuart...	16-50/25	25/10	10	43-55/32	32/12	13
Sherman.	51-65/44-39	30-39/30-13	23/13	85/65	60/30	30

Nota.—Los blindajes separados por un guión son los máximos y mínimos encontrados en cada tipo. Todos están referidos en milímetros.

En el cuadro anterior podemos ver los blindajes de las diferentes partes de los tanques. Observemos que los *mínimos* se encuentran en las cubiertas de las cajas y en las de las torretas.

Los blindajes en las primeras oscilan entre 6 y 35 milímetros, y en las segundas entre 8 y 35 mm. El máximo en ambas corresponde a 35 mm. (Téngase en cuenta que se han escogido solamente algunos tipos, los más corrientes, y, por tanto, ni están todos, ni mucho menos las innovaciones o reformas que puedan haber sufrido, y también debemos tener en cuenta que hay tipos de los cuales se desconoce todo). Ahora bien: un cañón de 20 mm. lanza un proyectil de 148 gramos a unos 800 metros por segundo y perfora 30 mm. a 300 metros. No necesitamos comentar esto más: con el de 30 mm. de calibre, o más, el efecto es rotundo y no admite dudas. El tanque tiene su talón de Aquiles, bajo el punto de vista aeronáutico, en los blindajes horizontales, y éstos son los más fáciles de atacar desde el aire. El resultado del combate es indudable.

DEFENSA ANTIAEREA DE LOS CARROS.—La defensa del carro ante el avión no reside en la velocidad, como podemos comprender, ya que es pesado y no podrá evitar, una vez descubierto, el ataque. Parado e inactivo, la mejor defensa es una buena mimetización (el "camouflage" francés), y en marcha no tiene otra defensa que la que le proporciona su blindaje o armas antiaéreas especiales que posea.

El blindaje, como es natural, es instalado con el primordial fin de protegerle. El ataque irá a perforarlo, a desintegrarlo. En esta cuestión no podemos decir nada nuevo, pues la lucha es eterna; pero si a la defensa pasiva no podemos añadir nada, en cambio, a la activa sí. Actualmente se les dota de un armamento que no pasa de una ametralladora de 7,7, 7,92 o análoga, o una de 12,7 ó 13 mm. Este arma suele ser, mejor dicho, es *única* (1). Va montada sobre la parte superior de la torreta y gira alrededor de una rótula en todas direcciones. Su manejo es incómodo; además, el sirviente puede decirse que está así sin casi ninguna protección, ya que tiene que asomarse para hacer fuego. Vemos, pues, que su defensa antiaérea es francamente precaria. Las piezas corrientes con que lucha el tanque contra los objetivos terrestres no pueden ser utilizadas contra los aviones, ya que su instalación no permite dicho empleo.

Las unidades blindadas llevan consigo vehículos para protegerse contra los ataques desde el aire. Estos montan cañones de 20 a 37 mm., sobre plataformas en combinaciones u "órganos", de cuatro o más piezas, las cuales realizan un fuego antiaéreo que puede ser eficaz, y origina peligros graves a los aviones atacantes. No obstante, la protección de estas "baterías móviles" es muy deficiente, ya que sólo es protegido el personal por unas chapas, finas, de acero y siempre muy bajas. Contra estas baterías está que ni pintado el armamento ligero de los aviones, y el primer ataque se dirigirá contra esta protección antiaérea, fácilmente inutilizable a causa, como hemos visto, de su poca protección.

(1) Recientemente han aparecido tanques con montajes gemelos de dos ametralladoras.

El asalto con seis u ocho ametralladoras concentrado sobre un elemento antiaéreo, es de efectos fulminantes, ya que si el cañón o cañones no quedan inutilizados por los disparos, los sirvientes tendrán un buen número de bajas, con la desmoralización consiguiente. Una vez batida la defensa, el ataque se hace impunemente. *La protección antiaérea de los carros resulta hoy día más vulnerable a los ataques aéreos que los propios carros,* y corre el gran riesgo de ser la primera aniquilada. Y estamos hablando de ametralladoras. Con bombas no hay ni que pensar.

La solución sería dotar al mismo carro de un potente armamento antiaéreo que hoy día no posee.

Este armamento podría ser utilizado también contra tierra. Esto es un problema arduo y difícil; no es nuestra misión el solucionarlo, pero a mi modesto parecer, la que me he propuesto al intentar resaltar la importancia que la aviación antitanque está tomando, en tal forma que *EL AVION ES EL ENEMIGO MAS PELIGROSO DEL CARRO DE COMBATE,* la he cumplido con la mayor voluntad posible. Perdonad si me he hecho pesado.

Nota.—Los datos de los cuadros II y III están tomados de la revista *The Aeroplane*, núm. 1.672, del 11 de junio de 1943.
Insistimos en que los datos hemos de considerarlos *aproximados*.



Información Nacional

NUEVO MINISTRO DEL AIRE



EL MINISTRO DEL AIRE, EXCMO. SR. GENERAL DE DIVISIÓN D. EDUARDO GONZÁLEZ GALLARZA.

Por Decreto de 20 del corriente, S. E. el Jefe del Estado y Generalísimo de los Ejércitos ha designado Ministro del Aire al excelentísimo señor General de División don Eduardo González Gallarza, recientemente ascendido a su actual empleo y hasta aquella fecha Jefe del Estado Mayor del Ministerio.

El General Gallarza—aviador militar de brillante historial—es el primero que, procedente del Ejército del Aire, llega a ocupar tan alto puesto. Infatigable piloto desde su ingreso en Aviación—en 1920—, ya en 1926 realiza, a bordo de un avión monomotor, el vuelo Madrid-Manila, vuelo de resonancia mundial.

Más tarde, en 1929, es milagrosamente salvado cerca de las Azores por el portaaviones británico "Eagle", al verse obligado a descender en pleno océano en el intento de "raid" aéreo Los Alcázares-Nueva York-Los Alcázares.

Fué también el Ayudante de Campo de S. M. el Rey Don Alfonso XIII, que en abril de 1931, le acompaña en su último viaje a través de España.

Comandante y Coronel por méritos de guerra al mando de fuerzas aéreas—obtenidos estos empleos en la campaña de Marruecos y en la de Liberación, respectivamente—, es además Medalla Militar individual.

"Revista de Aeronáutica", *al felicitar respetuosamente al nuevo Ministro, le desea en el desempeño de su cargo los mayores aciertos en bien de España y de su Aviación.*

NUEVOS GENERALES



Excmo. Sr. General de Brigada don José Lacalle Larraga.



Excmo. Sr. General de Brigada don Manuel de Loma Arce.

Por Decretos de 18 de julio actual ("B. O. del Estado" núm. 199) ascienden a Generales de Brigada los Coroneles del Arma de Aviación don José Lacalle Larraga y don Manuel de Loma Arce, Director de la Escuela Superior del Aire y segundo Jefe de la Región Aérea Central, respectivamente.

AGREGADOS AEREOS

Recientemente llegado a Buenos Aires el Agregado Aéreo a la Embajada de España en aquella capital, Teniente Coronel López de Haro, tomó posesión de dicho cargo y verificó su presentación oficial ante las autoridades de la Aeronáutica argentina, siendo recibido por el titular del Departamento en una cordial entrevista.

Por su parte, el Gobierno de la República Argentina ha designado al Vice-Comodoro don Anacleto Llosa para desempeñar el cargo de Agregado Aéreo a la Embajada de dicho país en Madrid.

* * *

Llamado por el Gobierno de su país para desempeñar allí un importante cargo, ha cesado en su puesto de Agregado Aéreo a la Embajada de Chile el Comandante de Escuadrilla (Teniente Coronel) don Alfonso Lizasoaín Henríquez, que el lunes día 16 de julio emprendió viaje a Barcelona para embarcar en el "Cabo Buena Esperanza".

Para sustituirle ha sido designado el Capitán de Bandada (Comandante) don René González Rojas.

CONCURSO DE TIRO

El pasado día 6 de julio se celebró en Alcalá de Henares el Concurso Central de Tiro del Ejército del Aire, al que asistieron las patrullas seleccionadas por las distintas Regiones y Zonas Aéreas.

Después de una lucida actuación de todas ellas, quedó clasificada en primer lugar la patrulla del 33 Regimiento de Aviación, de la Región Aérea Atlántica, que concurrirá, en representación del Ejército del Aire, al Concurso Nacional de Tiro que se celebrará en Granada en el próximo mes de septiembre.

II CONCURSO NACIONAL DE AEROMODELISMO

Bajo la dirección técnica de la Dirección General de Aviación Civil, se ha celebrado el II Concurso Nacional de Aeromodelismo, en los terrenos de la "Venta de la Rubia", situados a la derecha de la carretera de Extremadura y a la altura de los kilómetros 9 y 10 de la misma.

En este Concurso han tomado parte todas las Escuelas de Aromodelismo que funcionan en la actualidad, tanto las pertenecientes al Ejército del Aire como al Ministerio de Educación Nacional y Frente de Juventudes.

Los 250 participantes, entre los cuales figuraban 40 profesores e instructores de Aeromodelismo, presentaron un total de 649 aeromodelos de varios tipos, y durante las pruebas se efectuaron 1.500 lanzamientos, con resultados verdaderamente notables.

La clausura y reparto de premios se verificó el día 1 de julio.



FICHAS DE IDENTIFICACION DE AVIONES

Continuamos en este número la publicación de "fichas de identificación de aviones" correspondientes a la primera serie, es decir, a los aviones que en los primeros meses de 1944—antes del desembarco de Normandía—formaban parte de las unidades de primera línea de estos tres países: Alemania, Estados Unidos y Gran Bretaña. No se incluyen aquellos que por su anticuado diseño o limitadas características para su empleo militar se utilizan sólo en frentes secundarios o en formaciones y servicios de segunda línea, ni tampoco los que se encuentran aún en período experimental o recién entregados a las unidades.



Messerschmitt

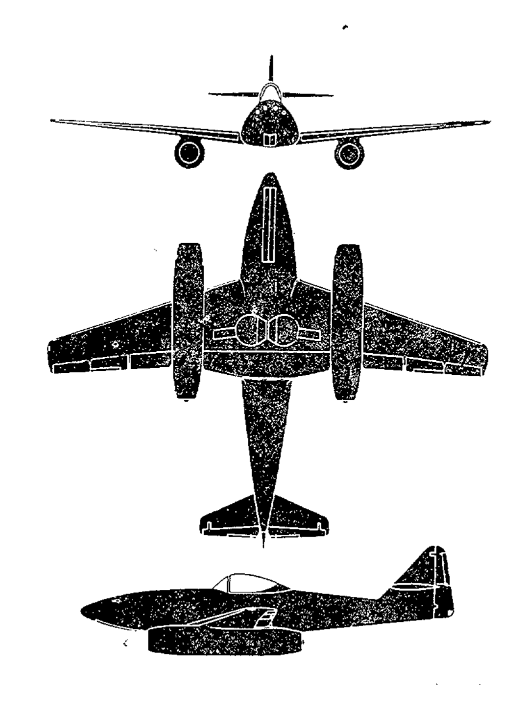
ME-262 "MESSERSCHMITT"

Bimotor de caza a reacción, provisto de dos motores "Jumo 004", que reúne con respecto al monomotor de reacción "Me 163" más autonomía, una maniobrabilidad mucho más pronunciada, y debido a su gran armamento, mayor poder defensivo.

Su presencia se advirtió por primera vez sobre los cielos de Alemania actuando como caza de persecución contra los bombarderos estratégicos de la 8.ª Fuerza Aérea de los Estados Unidos. Realmente es el primer avión de reacción aparecido en los teatros de la guerra.

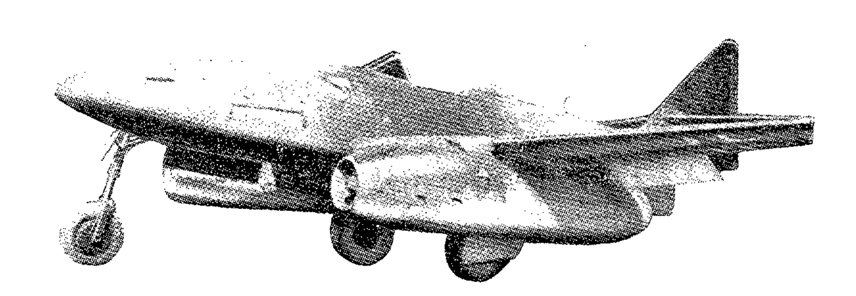
ARMAMENTO. — Existen varias versiones. Una, con cuatro cañones de 30 milímetros, y otra, con dos cañones de 20 milímetros y dos de 15 milímetros.

EQUIPO.—Un solo tripulante.

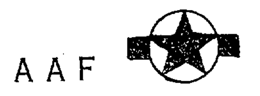


CARACTERISTICAS DE VUELO MAS SEÑALADAS:

- Velocidad máxima: 850 kilómetros/hora.
- Velocidad de crucero: 710 kimetros/hora.
- Techo: Pasa de los 15.000 metros.



ALA BAJA DE PLANTA CASI TRIANGULAR.—PROA CARACTERISTICA Y AVANZADA CON RELACION AL PLANO.—CABINA TRANSPARENTE.—LOS DOS MOTORES A REACCION MUY DESTACADOS DEBAJO DE LAS ALAS.—PLANO DE DIRECCION EN FORMA DE TRIANGULO RECTANGULO.—TRICICLO

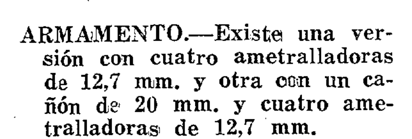


Bell Aircraft

P-59 "AIRACOMET"

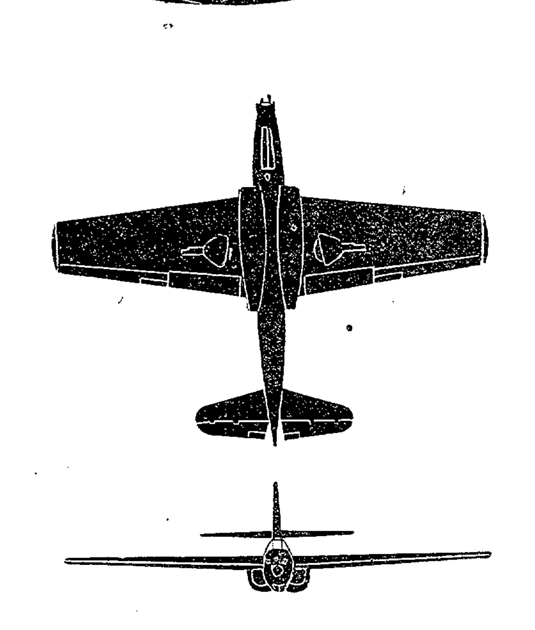
Bimotor a reacción, provisto de dos motores a turbinas de gas tipo "Whittle", construídos por la G. E. C.

Muy poco empleado, sus apariciones han sido esporádicas en los frentes de Alemania, actuando, debido a su gran velocidad, como avión de caza de persecución. Existen varias versiones, siendo la llamada "P-59-S" la correspondiente al tipo de avión con armamento, y la "P-59 A", un avión de reacción biplaza para el entrenamiento de los pilotos que han de volar otro avión a reacción mucho más rápido, conocido con el nombre de "Shooting Star" (Estrella Fugaz), o "P-80".



ARMAMENTO.—Existe una versión con cuatro ametralladoras de 12,7 mm. y otra con un cañón de 20 mm. y cuatro ametralladoras de 12,7 mm.

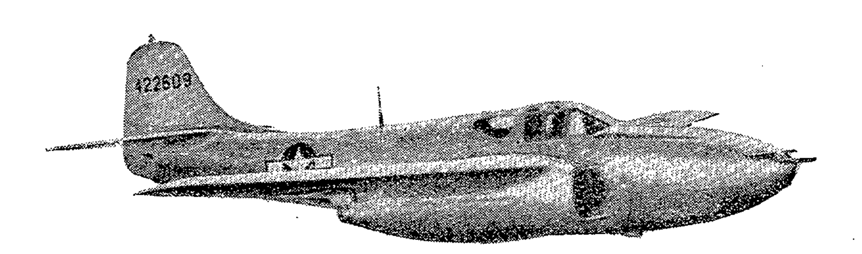
EQUIPO.—Un solo tripulante en la versión de guerra.



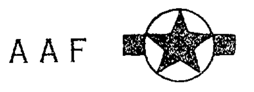
CARACTERISTICAS DE VUELO MAS SEÑALADAS:

— Desconocidas.

— Velocidad máxima: Se le suponen unos 800 kms/h.



ALA MEDIA DE EXTREMIDADES CASI RECTANGULARES.—CABINA TRANSPARENTE EN PROLONGACION DE LA PARTE SUPERIOR DEL FUSELAJE.—LOS DOS MOTORES DE REACCION, DEBAJO DE LAS ALAS, MUY DESTACADOS



Northrop Aircraft

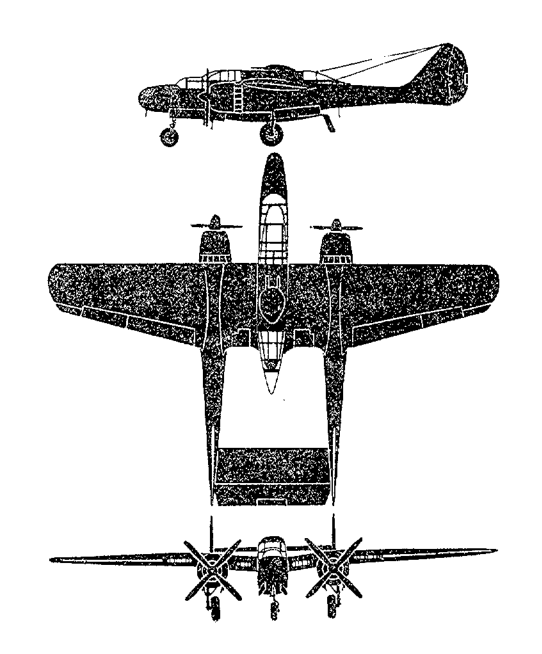
P-61 "BLACK WIDOW"

Bimotor de caza con dos motores Pratt y Whintney "R. G-2.800", de 2.220 cv.; es realmente el primer avión concebido y construído como avión de caza nocturno. Su nombre, "Black Widow" (Viuda Negra), se debe a una araña sumamente mortífera y venenosa que actúa exclusivamente de noche. Este avión, que puede volar con un solo motor, reúne la condición esencial de poder aterrizar con poca velocidad y en espacios exiguos. Caza nocturno de gran radio de autonomía, habiendo realizado en noches de luna la misión de escolta y acompañamiento, aun cuando su labor más destacada es la de persecución de bombarderos y ataque nocturno al tráfico rodado.

Parece ha comenzado a actuar en los teatros del Pacífico.

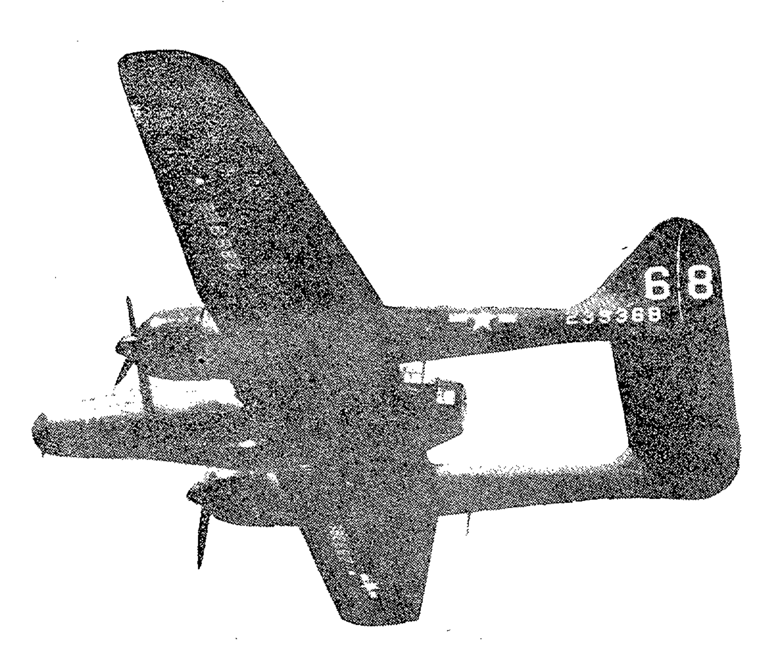
ARMAMENTO. — Cuatro ametralladoras de 12,7 milímetros en órgano en una torreta dorsal movida eléctricamente, y cuatro cañones de 20 milímetros instalados en la parte inferior del morro, pudiendo llevar además carga de bombas.

EQUIPO.—Tres tripulantes. Un piloto, observador y radiotelegrafista. Instalaciones: anticongelante y especiales para la radiolocalización.

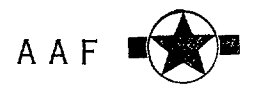


CARACTERISTICAS DE VUELO MAS SEÑALADAS:

— Velocidad máxima: 645 kilómetros/hora.
— Velocidad de crucero: 545 kilómetros/hora.
— Peso en carga: Pasa de los 11.350 kilos.



ALA MEDIA DE EXTREMIDADES REDONDEADAS.—BICOLA DE DOBLE FUSELAJE CON UN CUERPO CENTRAL, QUE POR DETRAS SOBRESALE DEL PLANO, DE PROA MUY AVANZADA Y CON PARTES TRANSPARENTES.—TRICICLO



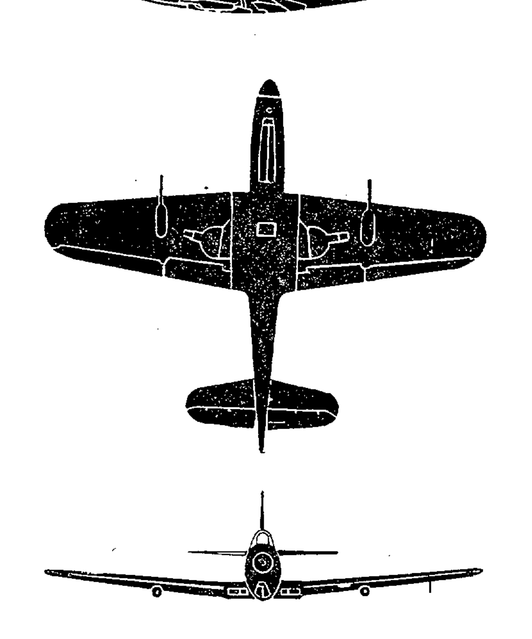
35

Bell Aircraft

P-63 "KINGCOBRA"

Caza monomotor y monoplaza, con fuselaje de sección ovalada, provisto de un motor "Allison", V-1.710, de 1.500 cv.

Derivado del "Airacobra", mejora mucho sus características, y ha aparecido recientemente en los teatros de guerra del Pacífico del Sur como caza interceptor; pero parece ser que es utilizado en aquel teatro contra las unidades acorazadas y motorizadas, debido a su poderoso armamento.

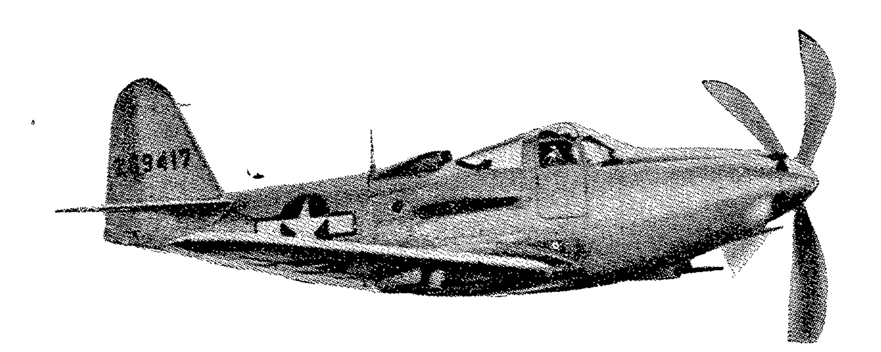


ARMAMENTO.—Un cañón de 37 milímetros instalado en el buje de la hélice, dos ametralladoras de 12,7 mm. en el morro, ambas sincronizadas, y dos del mismo calibre debajo de las alas, conjunto que hace de este avión un excelente "tank buster" o destructor de tanques. Puede llevar una pequeña carga de bombas.

EQUIPO.—Un tripulante, dos puertas para entrar o salir en caso de emergencia. Blindaje en la nariz, delante y detrás del piloto y en el depósito de aceite. Equipo de oxígeno, radio y eléctrico para mover el tren de aterrizaje.

CARACTERISTICAS DE VUELO MAS SEÑALADAS:

- **Velocidad máxima: 643 kilómetros/hora.**
- **Velocidad de crucero: 558 kilómetros/hora.**
- **Techo: 10.600 metros.**

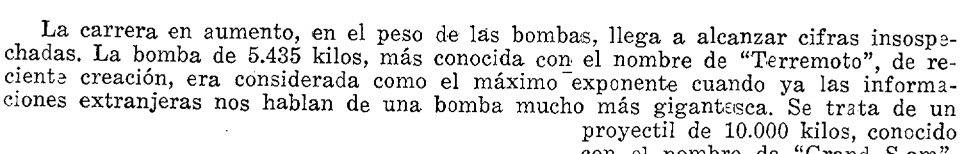


ALA BAJA DE EXTREMIDADES REDONDEADAS.—AFILADA NARIZ, MUY AVANZADA CON RELACION AL PLANO.—CABINA TRANSPARENTE DELANTE DEL BORDE DE ATAQUE.—PLANO DE DIRECCION TRIANGULAR MUY ELEVADO

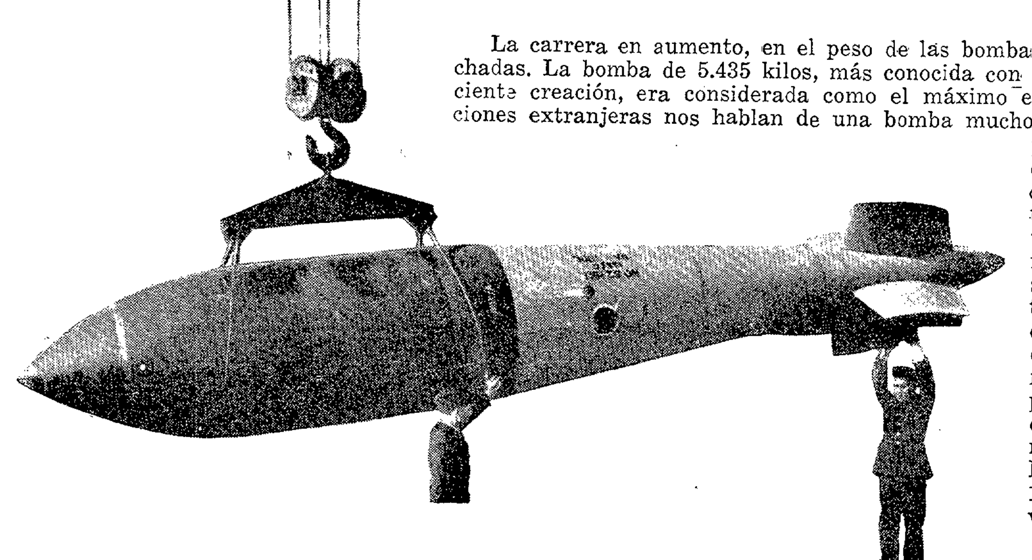
Información del Extranjero

El 13 de noviembre de 1944, 29 aviones "Lancaster" de la RAF, con una carga de 29 bombas "Terremoto" de un peso de 5.435 kilos por bomba, hundieron el acorazado "Tirpitz" en su fondeadero de Tromso. Este buque maravilloso, justo orgullo de la arquitectura naval alemana, era reputado como punto menos que invencible debido a su coraza vertical, de un espesor en algunos puntos de 381 milímetros, y a sus cubiertas, de 220 y 75 milímetros, respectivamente, amén de un armamento de ocho cañones de 381 milímetros, otros de menor calibre y una defensa antiaérea impresionante. Dos bombas "Terremoto" hicieron impacto directo, silenciando todos los cañones y originando diversas averías de carácter grave. Varias bombas más que cayeron muy próximas al buque hirieron tan gravemente al "Tirpitz", produciendo destrozos irreparables en los bulges y compartimentación estanca, que quince minutos después de realizado el ataque, el buque dió la "voltereta", presentando su quilla y pantoques al sol, como puede apreciarse en la foto. Hoy existen bombas más poderosas, de un peso de 10.000 kilos.

Un corte esquemático de de la "Superfortaleza Volante" o "B-29", avión de bombardeo estratégico perteneciente a las Fuerzas Aéreas del Ejército de los Estados Unidos, muestra los detalles interiores del mismo. Los dos pilotos, navegante, mecánico y radiotelegrafista, están instalados en el morro del avión. El ametrallador de cola está separado del resto del fuselaje por una puerta estanca en forma de cono, y la comunicación entre los tripulantes ha de hacerse por un pasillo o tubo situado en la parte superior del fuselaje. Debido a los altos techos a que ha de volar el "B-29", y al objeto de mantener en el interior una presión o ambiente equivalente a los 3.400 metros, este avión es estanco, por lo que su construcción es más esmerada y acabada. Estos aviones son los que integran las flotas aéreas 20 y 21 de los Estados Unidos, con base en la India y las Islas Marianas.



La carrera en aumento, en el peso de las bombas, llega a alcanzar cifras insospechadas. La bomba de 5.435 kilos, más conocida con el nombre de "Terremoto", de reciente creación, era considerada como el máximo exponente cuando ya las informaciones extranjeras nos hablan de una bomba mucho más gigantesca. Se trata de un proyectil de 10.000 kilos, conocido con el nombre de "Grand Slam", concebido para grandes penetraciones, empleado contra objetivos especiales, como instalaciones subterráneas, viaductos, etc., siendo esta bomba capaz de destruir cualquier construcción. **El cráter formado por la explosión de la "Grand Slam" es de un diámetro de 36 metros y de una profundidad de 10,50 metros, siendo la altura de esta bomba de 7,70 metros y de un diámetro de 1,16. Fué empleada por primera vez el 14 de marzo de 1945 contra el viaducto de Bielefeld.**



DISPOSITIVO PARA ATERRIZAJE CON NIEBLA

EL GRAN CAÑON

PAREDON DE NIEBLA DE 30 METROS DE ALTURA

CALOR DESPRENDIDO DE LOS MECHEROS

GRANDES LLAMAS DE LOS MECHEROS DE PETROLEO

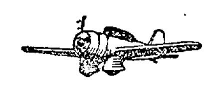
LAS LLAMAS SEÑALAN EL TERRENO DE ATERRIZAJE

UN CUATRIMOTOR LANCASTER ATERRIZA EN EL GRAN CAÑON POR EL PROCEDIMIENTO "FIDO"

A las grandes aportaciones de la T. S. H. para el aterrizaje con niebla, acaba ahora un procedimiento, denominado "Fido", de complementar con la radio la posibilidad de tomar tierra en las circunstancias más adversas de niebla. Es bien sabido que cuando el aire se halla sobresaturado de vapor de agua, puede formarse la niebla por descenso en la temperatura; o bien, por aumentar el grado de humedad que contiene el aire, o también por ambas causas.

Si logramos, por tanto, un procedimiento merced al cual se eleva la temperatura del aire circundante, por encima del punto de saturación, es claro que el vapor de agua que condensado forma precisamente la niebla, se evaporará, desapareciendo de este modo el obstáculo que originaba en el campo. Y esta es precisamente la propiedad del "Fido", que en síntesis consiste en una tubería, provista de unos mecheros que queman el petróleo que fluye a los mismos, acción ésta que produce unas llamas de una altura aproximada de medio metro, y que al caldear la atmósfera y elevar la temperatura del ambiente da lugar al fenómeno antes explicado, con lo que se logra despejar el terreno que circunda la tubería y aclarar así la atmósfera en una altura aproximada de unos 100 metros. Si se rodea el perímetro de un aeródromo por el procedimiento indicado, se crea una zona equivalente despejada de niebla, y en la que pueden aterrizar perfectamente los aviones. Esta zona rodeada de llamas la denominan los tripulantes ingleses con el nombre de "Gran Cañón". El "Fido" consume unos 7.000 litros por minuto, y en el tiempo de la guerra el consumo total arrojó la cantidad de 100.000 toneladas de petróleo; procedimiento a primera vista un poco caro, pero realmente económico y ventajoso si se piensa que fueron 2.500 aviones y sus tripulaciones los que lograron salvarse por este procedimiento.

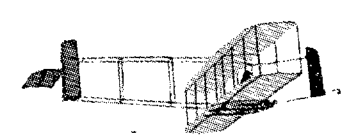
Los aviones *Mosquitos* y otros, en sus misiones "Patffinder" o buscadores de rutas, pudieron tomar tierra en las densas y terribles nieblas que caracterizan ciertas épocas del Reino Unido, mediante la adoptación del "Fido" en sus bases de origen. En otra ocasión 91 aviones de las Fuerzas Aéreas del Ejército de los Estados Unidos aterrizaron sin novedad cuando ya se les daba por perdidos. La ofensiva alemana desencadenada por Von Rundsted en diciembre del año 44 fué detenida en gran parte por la aportación decisiva de la Aviación, y ésta, en circunstancias verdaderamente adversas por las especiales condiciones de mala visibilidad, debido a la niebla reinante, pudo regresar a sus campos de origen debido al "Fido". Actualmente existen en Inglaterra quince aeródromos provistos de estas instalaciones, y cada una de ellas está dirigida por un sargento, tres cabos y 17 soldados.



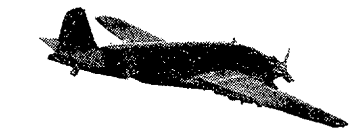
Miscelánea

De lo vivo a lo pintado (Número 15)

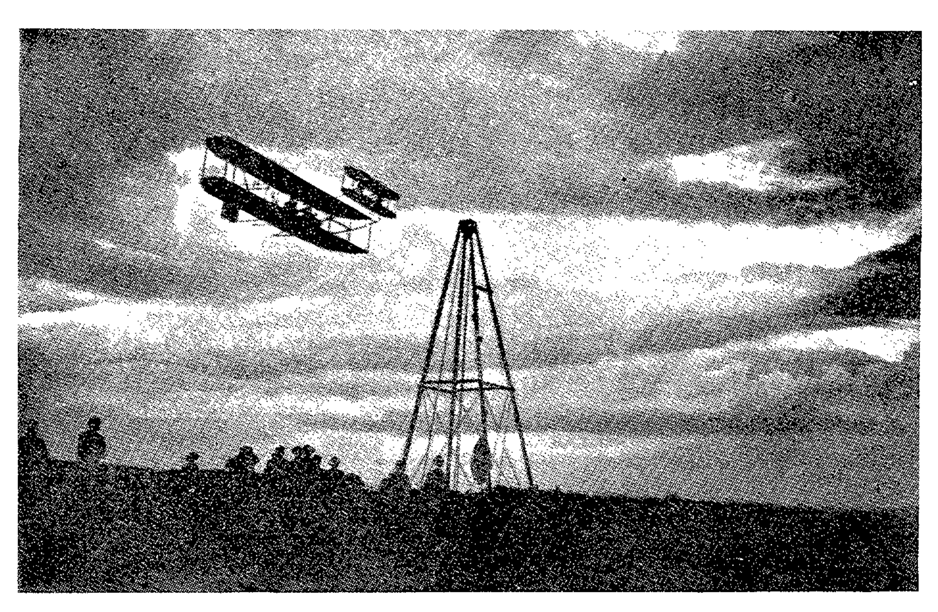
Por el Comandante Auditor
JOSE MARIA GARCIA ESCUDERO



Valor estético del avión



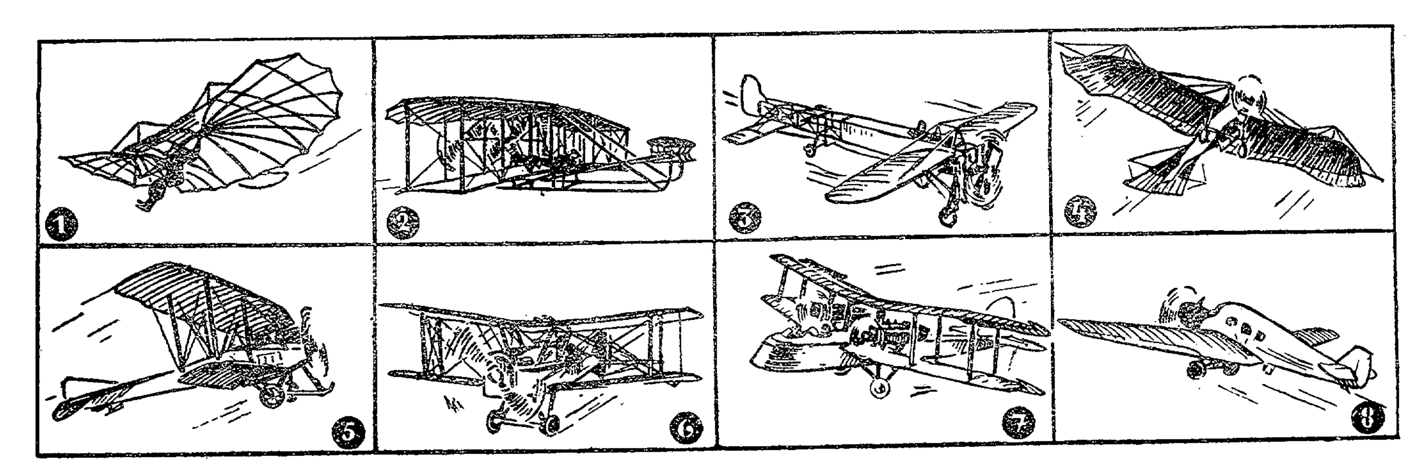
Que el avión de los Wright aquí reproducido es feo, me parece fuera de duda. Feo, inconcebiblemente feo, con su armazón simple y tan frágil, que diríase va a tumbarla la más liviana racha de viento; especie de descarnado esqueleto, ser sólo a medias vivo que, sus costillas al aire, se esfuerza en robarle al espacio unos metros para poder, después, ufanarse de su hazaña. Lo he reproducido de una fotografía de 1911, pues fué entonces cuando se realizó el primer vuelo a vela en la Carolina del Norte. A la luz del día, la fealdad del aparato se muestra crudamente, tal como la contemplamos. Pero es que tampoco las sombras son demasiado compasivas en punto a velar imperfecciones estéticas. Examinad la otra fotografía. Es de 1909, de cuando los vuelos de Wilbur Wright, en Pau. La fotografía es bella. El contraluz del avión sobre el cielo en nubes, bello también. Pero, ¡ay!, que lo feo es el avión. Con su forma absurda, él nos conduce inexorablemente a un paralelo con la torre metálica que contemplamos en el centro, paralelo del que, ciertamente, ni el avión ni la torre salen muy bien parados. Con todos los respetos para los primeros aviones, es menester convenir, señores, que de bonitos, lo que se dice de bonitos, no tenían, los pobres, nada.



Wilbur Wright, en Pau (1909).

(De *El hombre vuela*, de Karlson.)

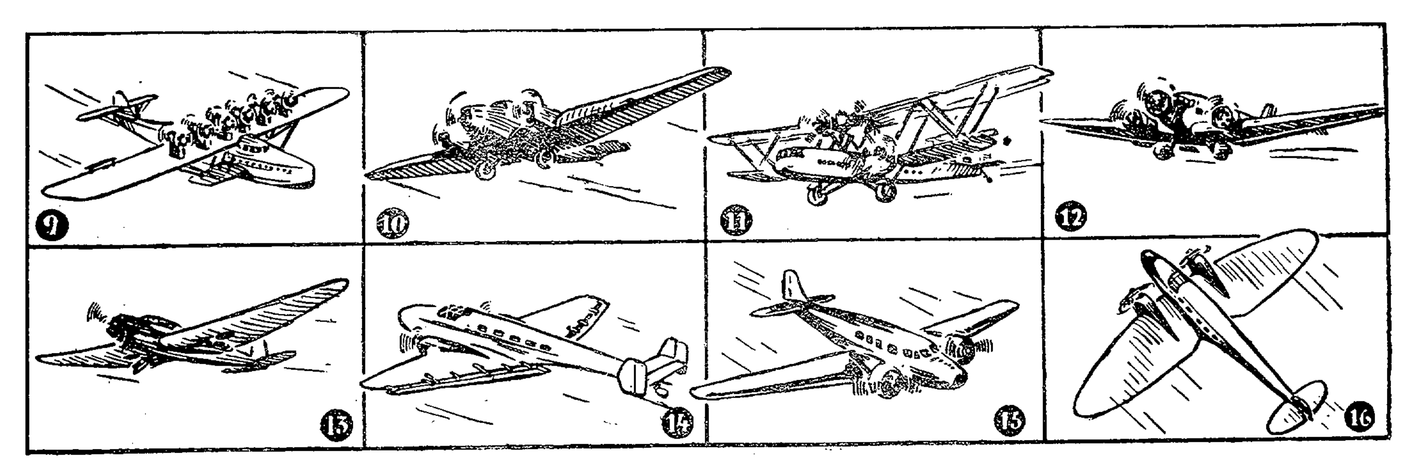
Pero ése, ¿no es el sino de todas las invenciones técnicas? El inventor, naturalmente, no va animado sino por un fin utilitario; no le importa que la cosa sea horrenda, sino que valga. Es más: aunque aquello le importe—secundariamente, como tiene que ser—, es muy probable que la imperfección de los primeros intentos no le permita evitarlo. Recuérdense los primeros automóviles. Pero recuérdense también los actuales. La perfección técnica suele traer una mayor perfección estética. Los órganos que al principio no sabían ser a la vez bellos y útiles, acaban conjugando los dos valores, acercándose en eso a las formas naturales, nunca inútiles y siempre bellas. Seguramente son razones técnicas las que han llevado al tipo de automóvil —o avión— aerodinámico; pero es el caso que, generalmente, los modelos que esas razones han alumbrado son inconcebiblemente más bellos



que los primitivos. Es discutible que un globo—en el que los progresos técnicos, a partir de su nacimiento, han sido mínimos—haya llegado a ser alguna vez bello. Me parece indiscutible que, si concebimos la belleza como el resplandor de la forma sobre las partes proporcionales de la materia, la generalidad de los modernos aviones son bellos.

Contra ello no es argumento el que tal cual litografía de globos, tal cual fotografía deslucida de aviones, nos guste. *Entra aquí en escena un nuevo elemento, harto turbio y escurridizo, y con el cual, no obstante, tenemos que trabar más íntimo conocimiento que con cualquier otro a lo largo de esta sección: el elemento de* lo curioso. *En un estudio publicado hace tiempo por Eugenio de d'Ors, sobre "Ecúmeno y exotero", señalaba el pensador la existencia de dos* eones *o factores, que podrían, respectivamente, caracterizarse: el uno, por la centralidad, la reductibilidad a sistema, la generabilidad, y el otro, por el exotismo, la periferia, la soledad o, como d'Ors decía, la sensación de isla; el factor de lo ecuménico y el factor de lo exótico. Esto es fácil de reconocer cuando maniobramos sobre el mapa. Extramuros de la cultura, los antiguos colocaban la barbarie, esto es, lo no centrado; no lo ignorado, pues no por conocido dejará de aparecer tintado con la marca de lo exótico que le impone su soledad, su regirse por normas singulares, no valederas para otros, no generalizables; de lo cual deducía con razón d'Ors cómo hay pueblos de por sí* curiosos *(los pintorescos, objeto de turismo), como hay personas* curiosas *(no subjetivamente, que sienten curiosidad, sino objetivamente, que inspiran curiosidad; tales los enanos o los gigantes o la mujer barbuda de las ferias, gentes todas no parangonables con el común de los mortales) y cosas* curiosas *(que se apartan de lo común,* raras*; cuantas entran en el cajón de sastre de lo anecdótico e inclasificable, por irreductible a categoría). Ahora bien; lo curioso atrae sin necesidad de ser bello. Puede, sin duda, serlo, pero evidentemente puede no serlo, y no lo es con frecuencia. Así lo entendieron los clásicos, con su lúcida distinción de lo genérico y lo monstruoso, que luego confundiría el romanticismo al elevar a la categoría de bello lo curioso o característico, simplemente por ser curioso o característico. Pues en resumen: por curiosas nos gustan las viejas litografías o las añejas fotos que aquí publicamos de cosas del aire; por curiosas más que por bellas, como por curioso puede atraernos, valga como ejemplo, cualquier gusto ornamental* fin de siècle, *por mucho que estéticamente nos acongoje su pompa asfixiante de* parvenu *a la civilización; justamente lo contrario de lo que* ya *nos sucede ante unos aviones en los que, de puro habituales que se nos han hecho, nos resulta imposible rastrear el valor rareza (que ahora se traslada a tal cual absurdo aparato intersideral), pero en los cuales podemos, en cambio, discernir claramente el factor belleza.*

Karlson, en "El hombre vuela", ha dedicado una página a reproducir, en notables dibujos, la historia que él titula así: "El avión encuentra su forma". Podéis contemplarla aquí. Las alas con que Lilienthal, en 1894, comprobó la sustentación de la forma arqueada, en primer lugar; no censurables estéticamente, quizá, pero dentro del dominio a que ya aludí de lo raro o exótico, fuera aún de la región serena de la belleza-canon. Después, en la figura segunda, el aparato de los Wright (1903), con su motor y los tres timones necesarios, sobre el cual, por mucha que sea nuestra devoción científica, tenderemos, en cuanto a la estética con-



El avión encuentra su forma.

(De *El hombre vuela,* de Karlson)

cierne, el tupido velo de circunstancias; el monoplano de Bleriot (fig. 3), aún con fuselaje de celosía descubierta, todavía con las costillas al aire; y al cabo, el esqueleto que se recubre de músculos y tendones, en el Rumplertaube (fig. 4) y en el biplano LVG (fig. 5), tipos de la evolución anterior a la Gran Guerra. Todavía no se despegan demasiado de su apariencia el caza inglés monoplaza y el avión de combate que nos muestran las figuras 6 y 7, siquiera en ambos se hayan introducido notables mejoras aerodinámicas; en el "Junkers F-13" de la figura 8, la cosa varía considerablemente. Se inicia en él, dice Karlson, el tipo de avión monoplano, enteramente metálico, de alas en voladizo. A nosotros nos importa más aquí que en él se inicia la evolución hacia un tipo superior de armonía, que divide el total de esa historia en dos sectores perfectamente marcados: el de los aviones feos *(hasta la figura 8) y el de los* bonitos *(desde esa figura). La siguen el "Do-X" (fig. 9), que en 1929 marca el comienzo de la evolución actual, según Karlson, hacia las canoas voladoras gigantes; el "G-31", de Junkers (fig. 10), con el cual aparecen los trimotores, aunque Inglaterra se mantenga en el tipo biplano del "Handley-Page "Encles" (fig. 11); el "Ju-52" (fig. 12), en el cual el tren de aterrizaje y los motores tienen ya revestimiento aerodinámico. Las figuras restantes corresponden a una etapa de crecientes velocidades, a partir de los cien kilómetros, que se consiguen mediante perfecciones aerodinámicas; ahí entra el "Heinkel He-70" (fig. 13), con más de 350 kilómetros. Como tipos grandes, el autor señala el "Ju-86" (figura 14), el "Lockheed Electra" (fig. 15) y el "He-111" (figura 16), aunque termina: "...la lista se puede seguir cuanto se quiera. Las diferencias nacionales e individuales se van borrando exteriormente cada vez más."*

La obra de Karlson es de 1940. No es cosa de recatar los extraordinarios progresos que de entonces acá ha experimentado la aviación en todos los órdenes; también en el estético. Mas para nuestro objeto basta con la reproducción, que aquí se hace, de alguno de los más recientes modelos. Ahora bien; si hemos de apurar los posibles aspectos estéticos del avión, nos queda considerarlo desde otros dos puntos de vista, a saber: primero, valor del paisaje, visto desde el avión; segundo, valor del avión como elemento del paisaje. Por ser la primera cuestión menos pertinente para nuestro objeto (en efecto, en ella el avión no es objeto de contemplación, sino lugar desde el cual contemplamos), la relegaremos para otra ocasión, yéndonos, en consecuencia, a la segunda.

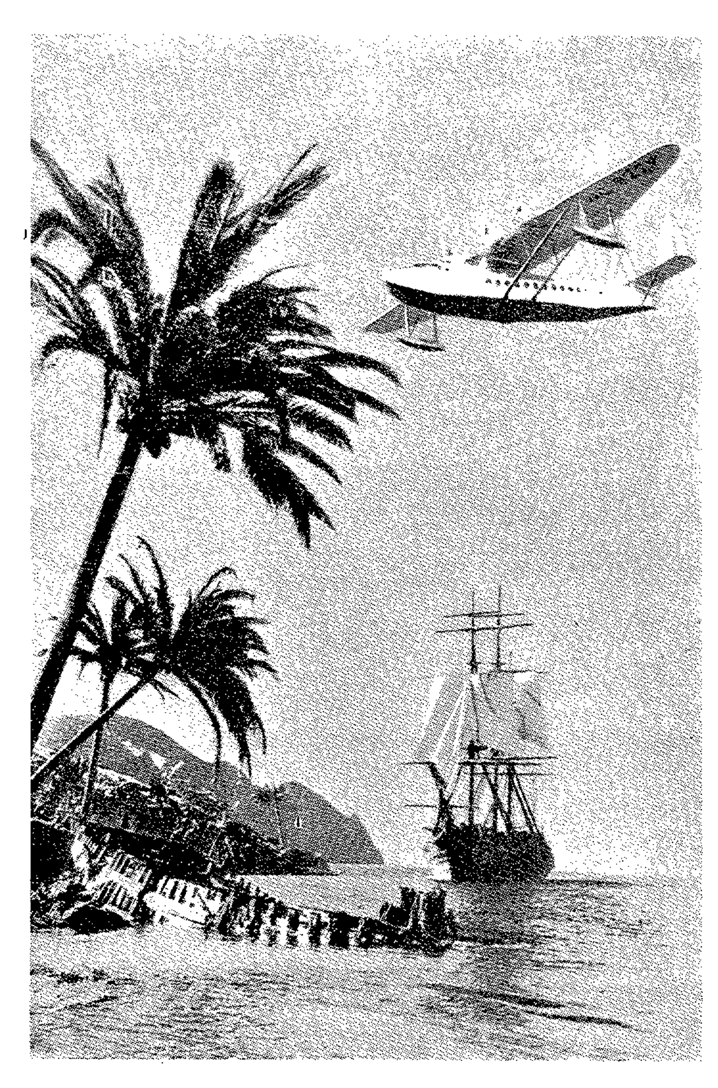


Un avión de transporte sobre una aldea oriental.

(Del Archivo.)

Justo es adelantar que, al igual que antes en d'Ors, me he de apoyar en esta parte en una excelente obra de José María Sánchez de Muniain, "Naturaleza estética del paisaje natural". En el artificial, efectivamente, apenas hay proble-

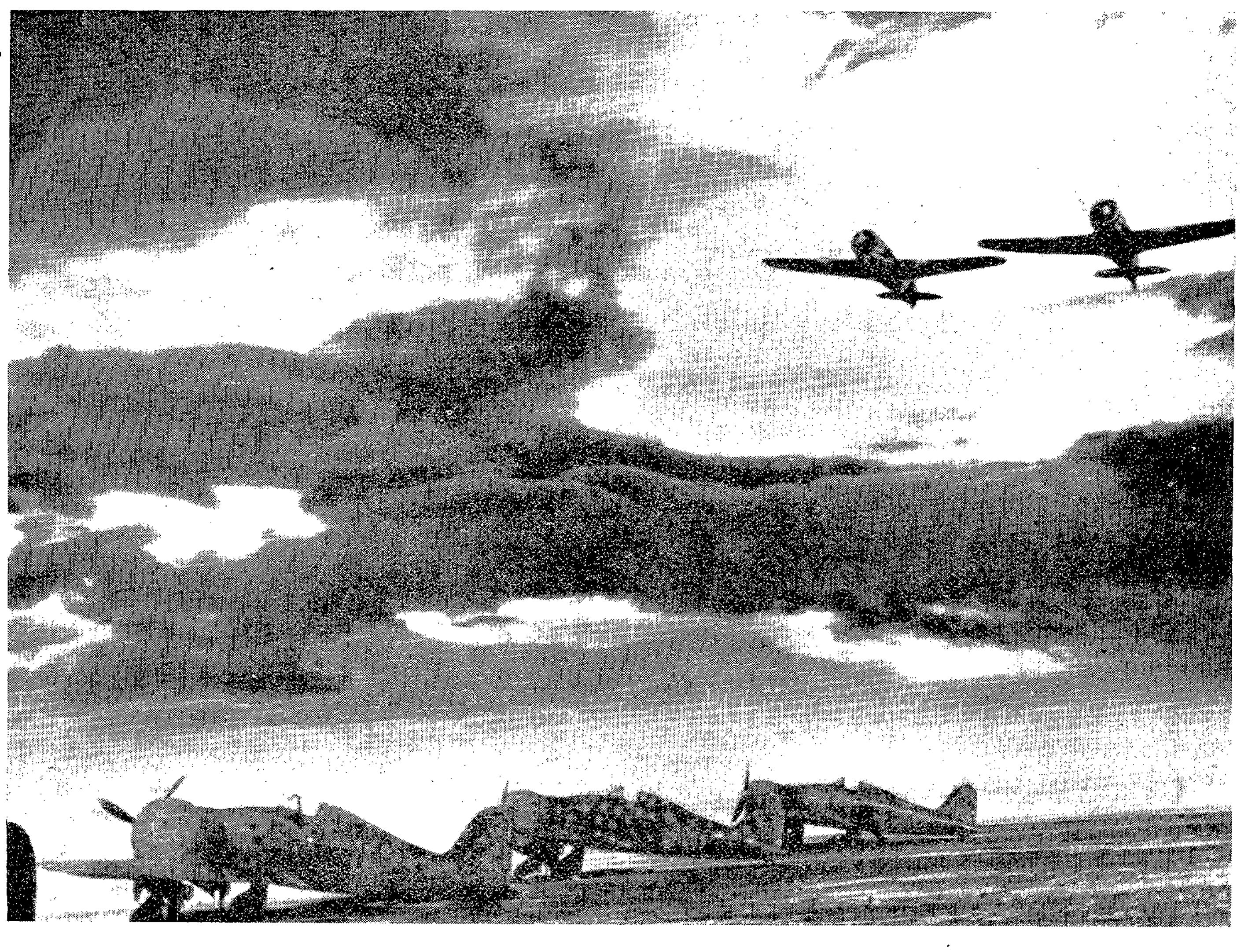
ma. El avión es un prodigio del ingenio humano; algo esencialmente artificial. Sobre un paisaje igualmente artificial —una ciudad, por ejemplo—el avión encaja plenamente. ¿Y sobre un paisaje natural? Vayamos, a guisa de experimento, a la fotografía que representa el paso del "China Clipper" sobre alguna isla de Filipinas. Ante todo, nos enfrentamos en esa fotografía con un paisaje natural acabado: palmeras a la orilla del mar, con un fondo de monte y cielo. Se adivina la luz vivísima de éste, el verde intenso de la vegetación, el azul lejano de las montañas, el leve juguetear de la blanca espuma sobre las olas turquesas... De los elementos que, según Muniain, componen el paisaje, nos encontramos aquí con luz, color, forma, movimiento y vida. Mas ved que ahí aparecen varios elementos artificiales. No hablemos de la valla que se adentra en el mar. De tal modo se funde con la naturaleza, que en nada la altera. Señala la presencia del hombre, que se sirve de la naturaleza sin deformarla. En cuanto al velero, difícilmente podríamos prescindir de él. Naturalmente, no es naturaleza; pero, ¿hasta qué punto? Los materiales de construcción aún nos llevan directamente al árbol recién cortado, con el que se fabricó el casco; los palos todavía nos conducen sin rodeos a los árboles erguidos en la selva; el medio de propulsión, a algo tan natural como el viento, del que depende que el navío marche o no... Se trata de una obra del hombre; ¿pero no está dependiendo constantemente de mil circunstancias —los vientos, la calma—que no está en la mano de sus tripulantes modificar? Por eso, el velero se funde tan perfectamente con el conjunto; porque, aun habiendo salido del hombre, está cercano a la naturaleza, y sólo en la medida en que lo artificial se acerca a la naturaleza, puede formar parte, sin destruirlo, del paisaje natural (es por lo que un castillo en ruinas y con musgo entre sus piedras es más del paisaje *que un chalet, y una piragua más que una canoa automóvil, y un puente de piedra más que otro de hierro, y la torre de una catedral que se yergue a los lejos, más que el armazón de hierros de la torre Eiffel). Pero entonces, ¿qué del avión?*



El "China Clipper" sobre Filipinas.

(De *El hombre vuela*, de Karlson.)

Adelantemos que, en todo caso, tratamos de formas bellas en sí. No por cercano a la naturaleza dejará de desentonar en un paisaje un trasto cualquiera de formas sin armonía. Adelantemos también que en todo caso habrá que poner un poco en cuarentena cualquier juicio de quienes aún no podemos estar habituados (eso es cosa de muchos lustros) a la invasión de la naturaleza por las formas mecánicas. Di-



Aparatos durante la pasada contienda.

gamos después que se hace difícil, si atendemos exclusivamente a los datos sensibles del paisaje, pensar que la aparición en él de las formas mecánicas lo mejore extraordinariamente. Otra cosa será si atendemos a otros valores—intelectivos—que Muniain cuida de destacar, y con relación a los cuales el avión puede desempeñar un papel de capital importancia.

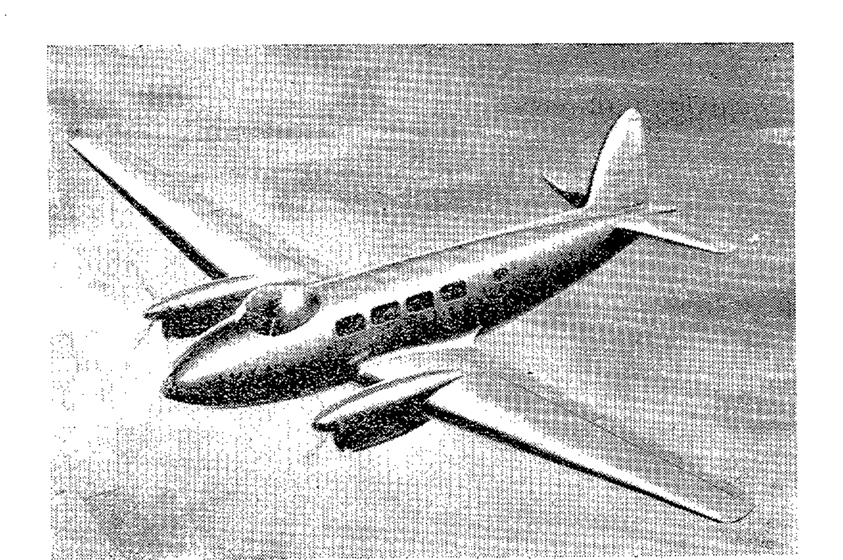
Volvamos a nuestra fotografía. Tapemos con la mano el avión. Lo que queda—naturaleza y velero—es, en sí, bello. Por la luz, por el color, por el rítmico ir y venir de las olas que se adivina... ¿Sólo por eso? A mí esa fotografía me trae a la memoria instantáneamente algún fotograma de película de aventuras, tal como pudiera ser "La isla del tesoro", en que hace bastantes años mi imaginación adolescente revivió el entusiasmo infantil ante las figuras de Silver, Trelawney y demás caballeros, niños y rufianes con que el genio de Stevenson pobló las playas de una isla del Caribe; aún hoy me parece que a Silver se le ha escapado su papagayo para gritarnos desde la palmera el grito con que termina la novela: "¡Piezas de a ocho, piezas de a ocho!" A cualquiera el velero le producirá una sensación de aventura. El barco es, sí, una marca del hombre; pero un velero es aún cosa demasiado frágil y, como antes indiqué, demasiado subordinada a la naturaleza, para que esa marca sea otra cosa en sí que una aventura. La mera presencia del hombre allí y sobre eso está rodeada de riesgos; es una audacia. Por eso, con el velero ante nosotros, al goce que la sola contemplación de la fotografía produce, se une una sensación romántica *de lejanía y misterio, no muy desemejante de la que la contemplación del cielo o de las altas montañas puede también producir. Eso me interesa señalarlo para que se comprenda cómo a las sensaciones sensibles se unen otras de muy diverso carácter. Ahora bien; cuando el avión aparece sobre nuestras cabezas, esa sensación romántica se esfuma. Como si hubiera aparecido un trasatlántico, pero en mayor escala todavía. Y es que el velero* no domina *la naturaleza, y el trasatlántico o el avión, sí. Su construcción está ya, para empezar, harto alejada, en cuanto a los materiales empleados, de los árboles o de las minas, como para recordárnoslos; su fuerza de propulsión es propia; no depende de los vientos; su ruta se encuentra influída sólo en muy pequeña proporción por las circunstancias climatológicas, y aun esas obligadas servidumbres sabemos que con el tiempo cesarán. En el caso concreto del avión, su sola presencia en el aire está pregonando esa verdad fundamental: que domina,* que es señor de la naturaleza. *Claro es que para esto hay que partir de un supuesto: que el contemplador sabe lo que es un avión. Aunque Carlyle dijera, y con su parte de razón, que "to know a thing, what we call knowing, a man must first love*

the thing", es más cierto que el amor nace del conocimiento; pero partiendo de ese supuesto, no creo que haya hombre capaz de sustraerse a la idea dicha y al orgullo engendrado en él, como hombre, por ese triunfo de su especie. Este sentimiento es ya un valor. De tipo intelectual, sin duda, pero capaz de armonizarse con los sensibles, logrando así un más perfecto ensamblaje de la forma mecánica en el campo de lo natural.

Sensiblemente, puede incluso pensarse que el avión resta al paisaje uno de sus elementos fundamentales: el cielo. Recuerda, en efecto, Muniain la frase de que cuantos grados gana el cielo al horizonte, otros tantos gana en belleza el paisaje. El cielo, continúa en su admirable obra, dá al paisaje sublimidad, al enfrentar a la variedad de la tierra la infinitud e inmensidad del espacio. El avión interrumpe esa infinitud. Puede producir efectos estéticamente bellísimos, pero ese valor de sublimidad lo suprime, al parecer, lo mismo que un barco en alta mar puede hacer más bonita *una marina, pero la despojará de la sublimidad que tiene el mar a solas, o el cielo a solas, o la meseta a solas. Sólo que habría que ver si eso, que es cierto en la fotografía, lo es en una realidad que nos permite saciarnos de cielo, y si el avión, al facilitar un mejor conocimiento de ese mar del cielo, adentrándonos en su inmensidad, no nos permite a la vez adentrarnos en su sublimidad. Sólo que en este caso ya se trataría del avión como medio de contemplación, no como objeto de contemplación, que es lo que aquí nos importa; y como objeto de contemplación, no ya en paisaje de sólo cielo (aspecto en el cual puede constituir el avión obligado punto de referencia, sin el cual el paisaje podría, inclusive, perder belleza; véase la fotografía del avión sobrevolando una aldea oriental), sino en paisaje terrestre; y en éste, creo posible lo apuntado. Pero esa merma de sublimidad, ¿no se compensará con otro valor?*

A mi juicio, sí: con el valor que supone el dominio de la naturaleza por el hombre. En el globo el dominio es muy relativo. Más que en el caso del velero. De ahí que si un globo sobre un paisaje puede añadirle curiosidad, *difícilmente le aumentará* belleza. *Aparte su falta de belleza intrínseca, no compensa la merma de sublimidad en el valor cielo con un equivalente en el valor cultural aludido. En el avión, ese valor se da. Claro que, en cuanto a otro valor, el del movimiento, el ruido acompasado del avión dista mucho—no sólo en intensidad—del rítmico de la naturaleza. Por eso, al contemplar un paisaje, la aparición de una aeronave es más bien una interrupción. Pero ello puede faltar (aun en el presente, en el caso de escaso ruido por la distancia o el viento, etc.); en todo caso, visualmente queda compensado por la misma majestad del vuelo—que suma grandeza al paisaje—y por el valor ya mencionado.*

Este es muy importante. Acertadamente, Muniain lo denomina "la huella de la libertad", y agrega que añade a la gracia vital una sabiduría operante al ordenar las cosas a fines extrínsecos, espiritualizando el paisaje. Ha sido desgraciada coincidencia que el nacimiento y desarrollo de la aviación se haya visto tutelado por el signo materialista del capitalismo contemporáneo. En algún número pasado denuncié el peligro que ello podía entrañar: el culto a una técnica, que de ese modo perdería su más bello carácter, el de oración, para trocarse en pagana divinización del hombre. El paso del avión por el paisaje señala el dominio del hombre. De suyo, ese dominio es bueno. Las fotos de paisajes naturales, por muy distantes que éstos sean, en que aparecen aviones, se nos acercan extrañamente y unas a otras. Ellas nos dicen de un mundo pequeño, en el cual todas las cosas las tenemos al alcance de la mano. El recuerdo se nos va a los folletos ilustrados de las agencias de turismo. Todo eso que vemos está ahí, a la vuelta; a lo menos, está a la vuelta si nos decidimos a embarcar en cualquiera de esos veloces aviones que en un decir Jesús nos llevarán donde queramos. Sin duda, si comparamos ese sentimiento con el de turbada admiración con que de niños contemplamos tal "Album" o "Portfolio", con fotografías o dibujos o grabados de lejanos países, nos parecerá que hemos matado la poesía con la velocidad. No es así. Hemos matado el sentimiento de lo exótico y lo raro; hemos sustituído un modo de ver romántico *por otro* clásico. *Lo indefinido e ilimitado, los Mares tenebrosos de todos los tiempos y lugares, han ejercido siempre una extraña atracción: la del misterio; la del que se ha llamado sentimiento oceánico de la vida;* saudade, *nostalgia, ambición del más allá... Pero no es menor la belleza de lo limitado y clásico, de lo poseído. Belleza esta que preferentemente ha de ser gozada con la inteligencia; por eso, más difícil de captar que la otra, sentimental ante todo. Pero belleza existente. Claro que no debe conducir a la sola contemplación de lo humano; éste sería el mal camino. Pero si conduce a lo que es fin de toda estética—pasar, de la contemplación de lo sensible, a la adivinación de lo suprasensible—, la aparición de las formas mecánicas en la naturaleza podrá ser medio por el cual el paisaje se espiritualice en mayor grado.*



DOS ESPAÑOLES

Los primeros vuelos del mundo y sobre la Puerta del Sol

Por el General AYMAT

Durante nuestras primeras estancias en Marruecos nos llamaba la atención cómo los moros no sentían la menor curiosidad ni interés ante el vuelo de nuestros aviones, en tiempos en que hasta entre los cultos europeos era objeto de admiración y orgullo por el progreso que envolvía el vencimiento de la gravedad por la inteligencia.

¿Se trataba tal vez de un desdén ante el extranjero dominador, al que si se admitía como superior en fuerzas se despreciaba por considerarse mejores en muchos y variados aspectos de orden moral?

Más tarde, al apreciar el poder inmenso de la fantasía de que es capaz su imaginación, ese desprecio del tiempo, que si le hace desdeñar el ferrocarril, que abreviándole dos días de viaje en mula, sacándole de Tetuán a las siete le dejara a las ocho en Tánger, porque ¿qué había de hacer él tan temprano en el zoco tangerino?, por otra parte, le permite estar horas y horas sentado en silencio contemplativo de la Naturaleza, viendo describir maravillosas vueltas y más vueltas, serenamente, sin mover un ala, esas bandadas de cigüeñas, sostenidas por el calor propio de aquellos climas, tan adecuados a crear poderosas corrientes ascendentes, cuya existencia apenas revela un ligerísimo remolino de polvo en el suelo. Cautivador espectáculo, frecuente en Africa, el de ese vuelo, que a nosotros, que habíamos saboreado la delicia del vuelo real, nos cautivaba; y tan bello es al destacarse sobre aquel cielo de intenso azul, limpio de toda nube, que alguna vez nos ha preso de su encanto, hasta el punto de detener el coche en nuestro viaje para quedarnos un muy buen rato embobados admirando y envidiando a esas maestras del vuelo que el hombre no llega a copiar.

Y como a las cigüeñas, habrá admirado, sentado en la galería del café moruno en el solemne atardecer, cómo las golondrinas, en quiebros rapidísimos, pasan y repasan, lanzándose como balas, plegadas al cuerpo las alas, para posarse con precisión de maravilla en los aleros donde tienen sus nidos, o en el escarpe que bate el duro mar de poniente, el vuelo de la gaviota, o los vuelos en picado con que el águila o el alcotán roban los polluelos del corral.

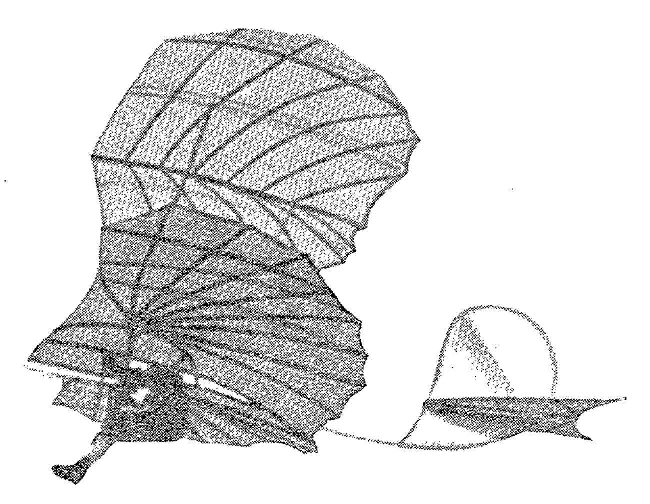
Entonces recuerda el musulmán sus lecturas si es hombre culto, los cuentos que tan pintorescamente relata el recitador en el zoco, o, sencillamente, las ansias secretas de su corazón, y le nacen alas a su imaginación y vuela con ellas más veloz que aquella golondrina, sube con ellas a la Luna, tan bella que sirve de comparación, y no le llegan, toda belleza humana o paradisíaca, y a las lejanas estrellas, o bien, más práctica y concretamente, a países de climas o riquezas inauditas, y todo, de una a otra, rápido, más "que la vista", porque más veloz es la imaginación que esa vista, más pronto que la cual el jaque matón amenaza "tender" a su rival.

Si la prisa no acucia al musulmán en el orden práctico de la vida, ¿qué le vamos a contar a él, que, sensual por naturaleza, ha disfrutado imaginativamente del vuelo, sin limitación alguna?

De mi abuelo sé que, más de medio siglo hace, con frecuencia soñaba volar, y era tan agradable su sueño, que no podía desear a sus hijas mejor cosa que sueños como el suyo. De mí mismo, predispuesto por temperamento a la emoción, atento y apetente el ánimo a poetizar nuevas impresiones, no obstante haber tenido la suerte de saborear sensaciones tan múltiples como variadas y encantadoras que me ha proporcionado la realidad del vuelo, he de confesar que los más gratos han sido los soñados.

Y en efecto, basta releer cuidadosamente el tesoro literario e imaginativo que son los relatos de las mil y una noches para encontrar el tema del vuelo en muchos de ellos. Vuelan un caballo de ébano, encantado, que hace maravillas en la guerra y en amor; una silla, una paloma, un sofá, una alfombra, un cofre, los espíritus, los hombres, con alas o sin ellas, ¡qué sé yo!: hasta un elefante, fantástico predecesor de Dumbo, llega a volar en un cuento oriental recogido por Tawney. Y si se lee despacio, si se deja al cuentista adornarse en detalles que prolongan, varían y matizan las descripciones, ¡qué riqueza y amplitud de temas! El tan atolondrado como valiente Príncipe que por salvar generoso a su dulce y bella hermana roba el caballo de ébano y "despega sin llave de tomar tierra" cuando busca la que "seguramente" debe haber, ¿no nos hace pensar en las sueltas de pilotos en aviones de modelo nuevo y desconocido?

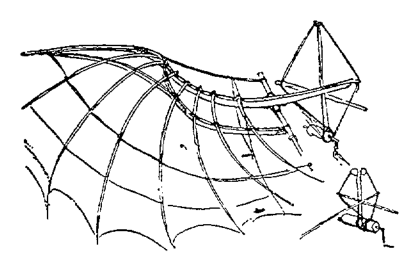
Pero... detengamos esa loca fantasía y volvamos a la terrena realidad. Creíamos que el musulmán no se admiraba de ningún progreso material porque su exuberante imaginación superaba en mucho la realidad; pero también que esa imaginación reducía en él el poder de realización de progresos, y de ahí el estancamiento actual de su civilización.



Lilienthal en su planeador biplano.
(De la *Histoire de l'Aéronautique.*)

En esta creencia estábamos cuando en 1924 oímos al entonces Teniente Coronel Kindelán que en tiempos del Califato de Córdoba un moro español, ABEN FIRMAN, había volado (*).

Nuestra sorpresa fué, de momento, mayúscula, aunque luego el recuerdo de que por aquel entonces la Corte de El Andalus era la más culta del mundo, habiendo llegado, incluso en los días de Abd-er-Rahman III, a superar a la de los Abasidas en Bagdad, pasada ya la preeminencia que llegó a alcanzar con Harum-el-Rachid, el magnífico sultán, tan justamente ensalzado precisamente en aquellas "Mil y una noches", nos hizo comprender su posibilidad. Y aquellos hombres, además de soñadores, lo eran de acción. De otro modo no hubieran extendido su imperio en pocos años de Filipinas y la Sonda al Mogreb, de donde, faltos ya de tierras, se revolvieran por Europa hasta Poitiers.



Construcción de alas. Diseño técnico de Leonardo de Vinci.
(De *El Hombre Vuela.*)

Movidos por la curiosidad y a impulsos de orgullo nacional, buscamos detalles en la fuente histórica aludida de tal vuelo, y fué con nosotros la "Historia de las dinastías mahometanas en España", traducción al inglés por el arabista español Gayangos de parte de la obra del historiador árabe conocido en España por Almakari, realmente llamado Abul-Abbas-Ahmed ibn (nosotros sabemos decir, como en Marruecos, ben = hijo de), Mohamed Al Makkri, clasificado en bibliografía por Ahmed, y que si bien es de principios del siglo XVII, conoció los manuscritos contemporáneos a los Califas cordobeses.

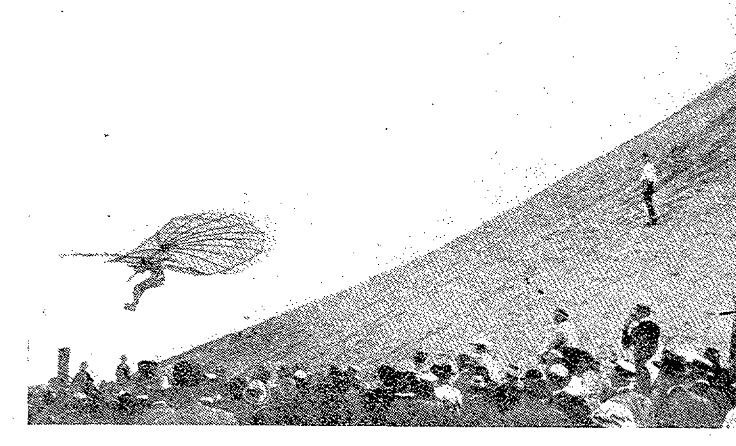
Al recorrer el reinado de Abd-er-Rahman II, fastuoso, culto, poeta, rendidísimo adorador de las mujeres, nada encontramos del vuelo, ni tampoco en el de su hijo Mohamed I, quinto de los emires Omeyas, en cuyo reinado, más tarde, supimos correspondía la vida de nuestro héroe. También fueron pródigos en gloria los treinta y cinco años de su califato, guerreando contra las rebeliones del popular moro Muza y del tenaz Hafsún, remediando los destrozos de un intenso terremoto, interviniendo en las apostasías cristianas, ¡él, un musulmán que por pío llegó a merecer el calificativo de Al-Amin-ala-illah (el Confiado en Dios)!. Fué contemporáneo de Ordoño y de Alfonso III, de también gloriosa memoria. Y tanto como sus abuelos, y hasta nietos, del I al III de los Abd-er-Rahmanes, culto protector de los sabios y de las artes. Y Aben Firmás fué su poeta de cámara. Pero... el vuelo, o su testimonio, sin parecer.

Verdaderamente encantados del libro, lo hojeamos por todas partes, deleitándonos en una previa (tomo I) y detallada descripción geográfica y cultural de la España musulmana. Y allí estaba.

Bajo un subtítulo, "Aptitud para las ciencias de los musulmanes españoles", en las páginas 148 y 149 del tomo I, libro II, capítulo III, dice, traducido textualmente:

"Entre otras muy curiosas experiencias que hizo, una es su ensayo de vuelo. Se cubrió convenientemente de plumas, ajustó a su cuerpo un par de alas, y subiéndose a una altura bajó volando por el aire. Según el testimonio de varios escritores verídicos, como si fuese un ave, voló a una considerable distancia; pero al descender de nuevo al lugar de donde había partido se lastimó fuertemente en la espalda por no haberse fijado en que las aves, cuando se posan, lo hacen sobre la cola, y él olvidó proveerse de una."

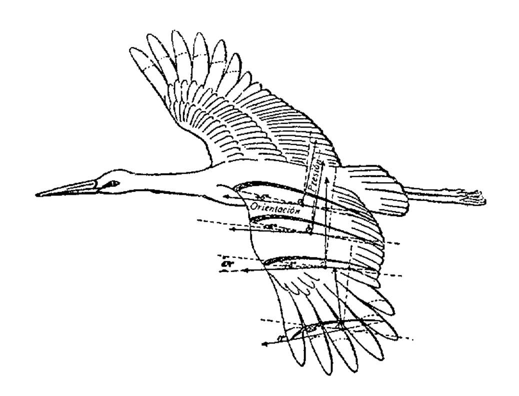
El hombre que tal hizo contaba con antecedentes para suponerle dotado de la cultura de Dédalo y capaz de manejar con éxito elementos tan sencillos como los de Lilien-



Lilienthal usa su aparato en posición normal de vuelo planeado.

(*) Ver "Conferencias teóricas de Aviación". Tomo I: "Doctrina de la guerra aérea", por el Teniente Coronel Kindelán; 1924, nota al pie de la página 66.

thal. Fué poeta, y celebrado, en general, por sus contemporáneos; puesto en solfa algunas veces por su rival en el afecto de su Rey y de las Musas, Mumen ben Said, gramático que introdujo en su país la prosodia y la métrica de Khalil. Como músico, inventó un metrónomo, el "minkalah"; verdad que midiendo el tiempo construyó además un reloj con movimiento de los astros y fases de la Luna, y en su genio astronómico, más aún, una bóveda celeste con trucos luminosos y sonoros de amaneceres y tempestades. Como químico, inventó un método de obtener cristal. Era, en verdad, polifacético: de haber construído alcázares como alarife y no coartado su religión la pintura, hubiera sido omnifacético, como un Leonardo, pero seis siglos antes. Y además se fué al toro. Voló.



En mis pesquisas me auxilió con todo cariño y gentileza el catedrático y director del Instituto "Arias Montano" de Estudios Arábigos, don Angel González Palencia, que precisamente en su discurso de recepción en la Real Academia de la Historia, en 31 de mayo de 1931, sobre "Influencia de la civilización árabe" (págs. 33 y 34), se ocupa de este vuelo, y me facilitó el estudio que en 1911 hizo, al inaugurar en Heliópolis, junto a El Cairo, un monumento al aviador Mouillard el secretario del Consejo de Ministros, Zeki Pachá, y en su discurso (*) une al nombre del homenajeado los de Abu Nasr Ismail, Ibn Hammad, hombre también cultísimo, que hacia el año 1000 murió al lanzarse al aire desde lo alto de la torre de la mezquita de Nichapur, y el de nuestro compatriota, cuya filiación y personalidad confronta e identifica a través de múltiples pequeñas variantes de su nombre y coincidentes referencias de historiadores contemporáneos.

Su verdadero nombre fué Abul-Kassem (escribimos en español Kasim) Al Abbas Ibn (o ben o Aben) Firnás. Este Ibn Firnás fué, más que su propio nombre, el calificativo con que era vulgarmente conocido, y significa, según Gayangos, "hijo del león", lo que indica que debió de ser tan bravo como culto. Murió en Córdoba el año de la Egira que cabalga sobre los cristianos de 888 y 89.

Pero, además, para dar más fe al testimonio, da la casualidad de que Aben Firnás tuvo la suerte de tener un, más que enemigo, rival, cual fué el poeta contemporáneo Mumen ben Said, que le solía zaherir con sus críticas, y de ello cita repetidos ejemplos Almakrí.

Como los políticos que piden "que se ocupen de mí; ¡aunque sea mal, que se hable de mí!" No en remedo del romántico y desdeñado amor de aquel Gutiérrez de Cetina, que "A unos ojos claros, serenos...", que sólo ira tenían para él, pedía:

"Ya que así me miráis...,
miradme al menos."

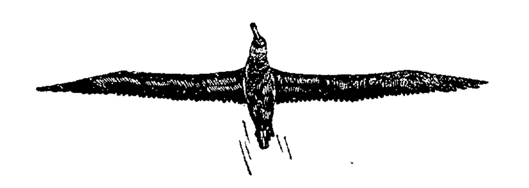
La ajena crítica, que es siempre estímulo al bien obrar, a veces inmortaliza.

Con chunga miraba Mumen a Aben Firnás; pero a través de su sátira dejaba un testimonio fehaciente de incontrovertible imparcialidad, y de su comentario al vuelo recoge Almakrí los versos:

"Superó en velocidad el vuelo del avestruz;
pero desdeñó armar su cuerpo de la fuerza del buitre."

También el comentario de la cola, antes citado, nos huele a Mumen.

¿Detalles técnicos del vuelo? Es inútil investigar más allá del hecho de su realidad. Dentro de poco veremos que casi once siglos después las referencias de prensa estaban adornadas de un tono pintoresco y técnicamente tan inverosímil, que hoy nos hacen reír. Pero su posibilidad técnica es indudable; como decimos ya, los elementos primarios con que Lilienthal ganó la gloria de primer hombre que voló, no ocasionalmente, sino habitualmente, son los mismos con que los chinos construían sus cometas en la más remota antigüedad, y las maravillosas construcciones que nos han legado aquellos moros que en Córdoba, Sevilla y Granada adelantaron un verdadero Renacimiento; su saber en Astronomía y Matemática son indicios bien significativos de que Aben Firnás los pudo emplear, y aun quizá dotarlos de algún mecanismo propulsor, como llega a suponer Zeki Pachá, que, si bien por breve tiempo, ayudara a sostener en el aire su ingenio.



Han transcurrido diez siglos. De 1889 a 96 Lilienthal hace sus maravillosos planeos. En 1903, los Wright su primer vuelo con motor; pero hasta 1910 no es en Europa frecuente el vuelo. Ha de llegar 1911 para que tras un fracaso del vuelo anunciado el año anterior por Stoeckel y Gaudart en Chamartín, puedan los madrileños presenciar el vuelo de Mamet en la Ciudad Lineal, en vista de cuyo éxito, el 3 de marzo se corre en el Hipódromo la Copa Madrid. Organizado el espectáculo con vistas únicamente a la recaudación, se desentienden de la intervención técnica del Real Aero Club, que declina toda responsabilidad; y en efecto, después del éxito del vuelo de Bleriot de Garnier, llevando de pasajera a mademoiselle Dutrieu, el público invade el campo, dejando entre los obstáculos de la pista un estrecho corredor, por donde habrá de despegar el "Sommers" de Mauvais, que por la mañana había efectuado, sin público, un buen ensayo. Una rugosidad del terreno, o un golpe de viento de costado, tuerce al rodar la marcha del avión, y

(*) Ahmed Zaki Pasha: "L'Aviation chez les Mousoulmans", folleto de 11 páginas, El Cairo, 1912; o bien, "Comunicación al Instituto Egipcio", del que era miembro en 1 de mayo de 1911. Boletín serie V, vol. V, de 1911.

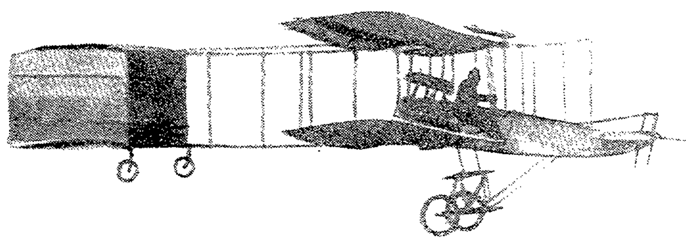
aunque intenta Mauvais despegar, falto de velocidad, se echa sobre el público, matando a una pobre mujer, a la que alcanzó un golpe de la hélice, y resultando heridas otras ocho o diez personas, entre ellas el Coronel de E. M. Villar y Villate y un sacerdote. No hubo la agarrada por la cola de ningún espectador, como se ha llegado a decir.

Este desgraciado accidente había de tener poco después una repetición en Issy-les-Moulineaux. Al emprenderse el 21 de mayo los vuelos de la Copa París-Madrid, cuyo recorrido sobre España fué organizado por el Aero Club con una minuciosidad y perfección que llamaron la atención, el avión de Train, cuyo motor no marchaba a satisfacción, intenta aterrizar de nuevo, quiere evitar un escuadrón de coraceros y cae sobre el público. Más graves las consecuencias, resultan muertos, entre otros, el propio Ministro de la Guerra, M. Berteaux, y entre los heridos, el propio Presidente del Gobierno.

De todos los salidos sólo llegó, el día 26, a Getafe, Vedrines, en apoteosis gloriosa.

Entretanto, nuestros aviadores militares volaban modesta y silenciosamente en Cuatro Vientos sobre los "Farman", traídos el año anterior de Francia.

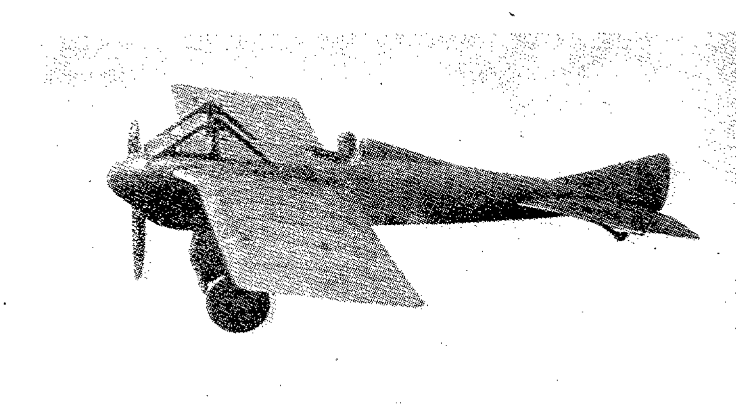
Minutos antes de la ocho de la mañana entraba a caballo en la Casa de Campo una promoción de alumnos de la Escuela Superior de Guerra, cuando vieron pasar sobre sus cabezas a Vedrines. Uno de ellos se sentía humillado de que no fuera un español el héroe tan glorificado. Preveía en la Aviación un amplio campo de explotación militar, que en su impaciencia baturra no veía ya realidad. Y a Cuatro Vientos no podía ir, coto cerrado que era a la técnica del Cuerpo de Ingenieros. Sin esperar a que bien pronto se abriera a todas las Armas y Cuerpos, dejó los estudios, cuya disciplina dogmática iba poco con su temperamento, vendió unas modestas tierras que tenía en Caspe y se fué a Francia a aprender a volar. El "casque-en pointe" de su uniforme de dragón de Numancia estuvo a punto de provocar un incidente en las calles de Nancy, y a poco se presentaba en Cuatro Vientos con su "Duperdussin", un lindo y ágil monoplano, mucho más moderno (cosa de un año) que los armatostes que a su lado venían a ser los "Farman" de nuestro Ejército.



Henry Farman pilotando un biplano de su construcción.
(De la *Histoire de l'Aéronautique*.)

El día 21 de octubre, cinco meses no más de la llegada de Vedrines, refiriéndose al día anterior, bajo el título "Un aeroplano sobre Madrid", decía "A B C":

"Un espectáculo inesperado, y por lo poco frecuente, curioso, se ofreció ayer a los vecinos de la Corte. A las cuatro de la tarde, el público que transitaba por la Puerta del Sol, calles del Arenal, Mayor y otras inmediatas, advirtió en el espacio y como a una altura de 800 metros un aeroplano que con pasmosa seguridad hacía caprichosas y precisas evoluciones. La sorpresa no había sido anunciada. Después tomó la dirección del Palacio Real.



El "Deperdussin", ganador de la copa Gordon Bennett en 1913.
(De la *Histoire de l'Aéronautique*.)

Según se supo después, el aviador era el ilustrado Capitán de Caballería don José González Camó, que posee el título de piloto aviador del R. A. Club de España y que tripulaba su monoplano."

Nótese la curiosidad "por lo poco frecuente" del espectáculo. Era el primer vuelo sobre Madrid, cuando su inseguridad hacía necesario evitar el paso sobre poblaciones extensas, resaltada aún más por el párrafo de la falta de anuncio previo, que, ya vimos, muchas veces defraudaba al público, hasta el extremo de dar lugar a un dicho: "Ni a gracia de niño ni a vuelo de aeroplano *me convides." Lo "pasmoso" de la seguridad obedecía, para los entendidos, en que "las caprichosas y precisas evoluciones" contrastaban con los amplios virajes que sólo a un costado se daban, ya que el par giroscópico de la hélice, aumentando entonces muchas veces por el motor, rotativo todo él, los hacía peligrosos al costado opuesto, y para los profanos, en la simple maravilla del vuelo.*

¡Lo que va de ayer a hoy! Treinta años son pocos para los recuerdos de quienes peinamos canas; pero las filas de Aviación están llenas de quienes, con mucho, no habían nacido aún. Y hoy las ciencias adelantan que es una barbaridad. Y Aviación, mucho más que en aquellos tiempos de la Verbena.

Nuestro Capitán Camó era ya talludo; había nacido en 1878. Destrozado su "Deperdussin", se construyó él otro en Barcelona: la hélice, con madera vieja, bien curada, de una puerta. En su ensayo, el 16 de junio de 1912, el motor, "falto de caballos", se estrelló, hiriendo gravemente a su jinete. Después vino a la Aviación militar; llegó a dirigir, en 1920, una de las Escuelas de pilotos, en la que se instruyó la promoción grande "de los cien", que llamó el General Echagüe, y, sobrado de categoría militar, volvió luego a su Arma de Caballería.

Ved cómo, a través de los tiempos tan lejanos, es en nuestra tierra donde se han dado nombres que honran la participación de España en el progreso de la Aviación.



Academias

Por el Teniente VICTOR MARINERO BERMUDEZ

VUELA EL RECUERDO

Decretada la traslación a la villa complutense—centro espiritual de España—de la Academia de Aviación, acentúa su perfil histórico la prístina de León, donde un día convivimos entrañablemente con nuestros hermanos del Aire.

Sobre el antiguo campamento de la Legio Séptima Gémina Pía Felix, águilas imperiales ciernen su mayestático vuelo. Sólo la distancia lo hace parecer lento, pero sobrecoge a los que sienten precipitarse sobre ellos la furia trepidante de estas extrañas aves, las cuales se agrandan rápidamente mientras brama el "piucento".

Su nido no se esconde en inaccesibles riscos, sino en alta llanada, barrida por aquilones, junto a la votiva, jacobea estación de la Virgen del Camino. No en torpe entramado, sino en una serie de barracones metálicos con puertas rodantes, a los que se llega por pista de cemento y ferrovía; sobre la cual, bufantes unicornios encarrilados traen y llevan la osamenta de tan mirífica pajarería en piezas intercambiables de duraluminio. Peculiar conformación que no rebaja la capacidad agresiva de estas aves mecánicas, sino que la acrece, pues si trocaron garras prensoras en ruedas pneumáticas, su corvo pico escupe fuego, y con ronco empuje alcanzan techos insospechados desde los que desplomarse sobre su presa.

Por contraste, falcónidas desplazadas por la misma rapidez de su evolución, resignan su osario al hangar de una Maestranza, que, junto al histórico montón de sus restos mortales, ensaya prototipos superanimados.

En el centro de la pista retiembla la encantada torre de cristal—mensajería del cielo—, desde la que el Oficial de guardia aérea contempla el continuo posarse y elevarse de los correveidiles volantes: abejorros fugaces y diminutos, pesadas y fondonas zancudas, inestables pajarracos y raras especies aladas sin posible similitud. Bautízalos triple nominación: la comercial de Heinkel, Saboya, Ju, Fiat, Curtiss, Dornier; la familiar de chatos, cigüeñas, pavos, dragones, rayos, perros, ratas, bacalaos...; y la matemática—reservada a los iniciados—de 70, 111, 79, 81, 88, 52, C. R. 32, 45, Do-17, etc.

Grupos de severos arúspices predicen intencionadamente toda suerte de tomas y despegues esperando su turno; entorpecidos por sus agobiantes monos de vuelo, dan una vuelta en redondo para evitar las nubes de polvo que el rebufo de los furibundos cazas levantó. Junto al suelo—setas vibrantes—cruzan seguidamente éstos, mientras en lo alto acróbatas del aire entrecruzan figuras de Fisseler.

Pero no toda la vida escolar de estos jinetes que domeñan los corceles alados transcurre cara a la troposfera. Como en todos los Centros de Enseñanza Militar, los alumnos deben aprender—para dominar hombres y máquinas—a triunfar sobre sí mismos por medio de una severa disciplina.

Del otro lado de los barracones-nidos se eleva la severa geometría de la Academia, prolongada hasta imprecisos términos por la Maestranza y las Escuelas de Aprendices.

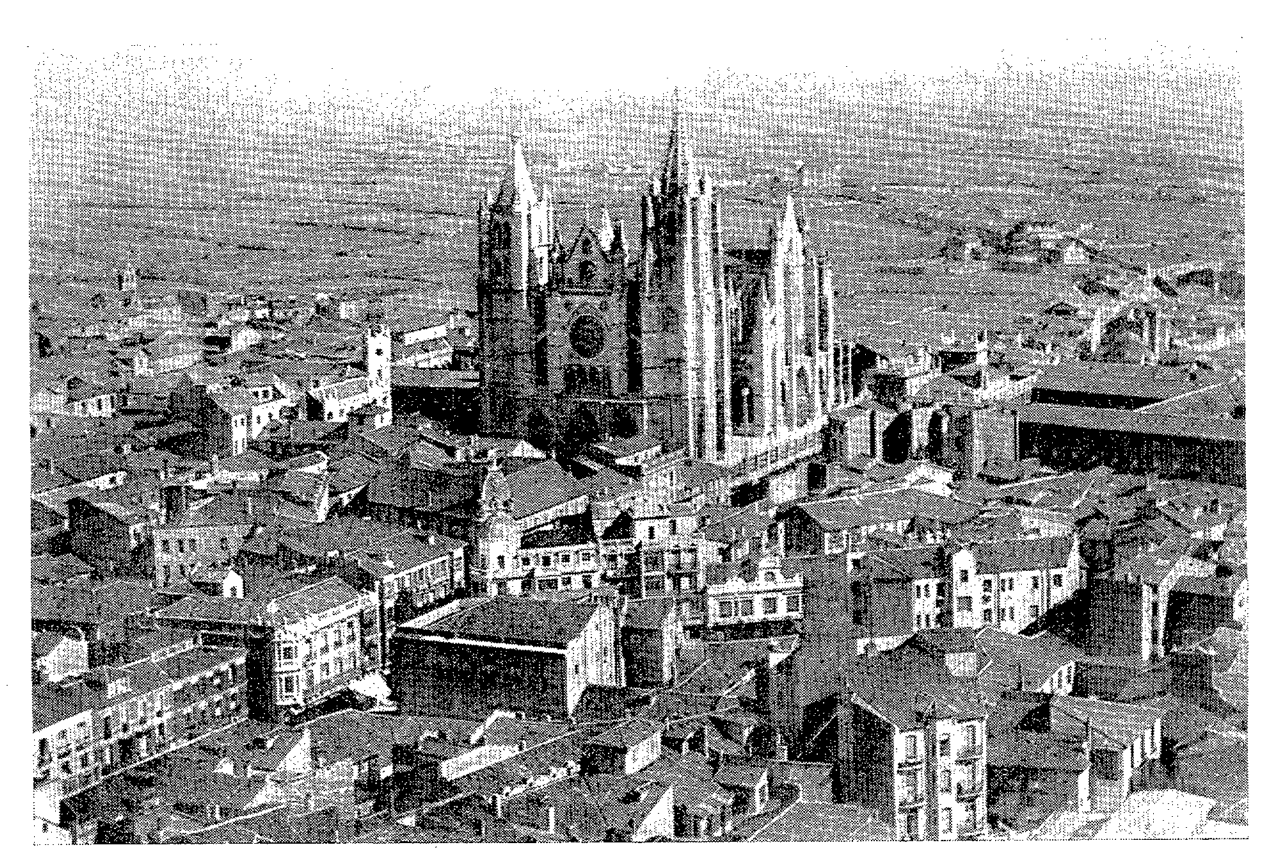
El rojo marchito de los ladrillos entona con grises guijarros y severos "gneiss". Junto a un amarillo promontorio de hojas muertas, filosofa—consciente de sus limitaciones—el borriquillo uncido al carro de la limpieza. Las escobas de brezo mondan los cantos, y el suelo refleja la luz discreta de un sol invernal.

Cuando los alumnos demuestran en las duchas su arriesgado sentido de la higiene, el vaho desprendido de los cuerpos empaña los cristales acaramelados por la helada, borrando la visión de un patio cuadriculado en blanca piedra; inmenso salón de armas, presidido por la austera silueta de la Cruz de los Caídos. La sierra—telón de fondo— cierra el horizonte, bordado con festón de nieve.

cristal, no admite contemplaciones; pero en el estadio el frío aguijonea la competición atlética.

Redoblan sobre la elipse del simplificado hipódromo, endurecida por la helada, cascos de caballos que montaron promociones sucesivas hasta familiarizarse con sus mañas. (¡Suave vaivén del "Pingüino", ágil brío de "Jorgito", desenfrenado galope del "Anciano"; caídas espectaculares, pagaderas en coñac; excursiones involuntarias a Trobajo y Montejos, desestribado el incauto jinete y la cabalgadura, mereciendo primeros planos de película de episodios!)

Aún el resto de la jornada, la indumentaria de los Cadetes ("breeches" con trabilla, grueso tabardo y go-



Vista aérea de León.

Durante la mañana se desarrollan las clases teóricas. Si los pasillos se llenan diez minutos a la hora por el jolgorio de los comentarios, durante los cincuenta minutos restantes sólo se escuchan en las severas aulas monólogos y diálogos sin palabras superfluas. Ciencia, arte y técnica se desarrollan en conferencias bien medidas y laboriosamente preparadas, según plan calibrado al segundo.

Al mediodía—la olímpica hora sin sombras—los vecinos del curioso internado se dedican al atletismo, recibiendo, mientras ejercitan sus músculos, unos tímidos rayos solares, que—aun cayendo verticalmente—lo hacen sin convicción. La piscina, cuajada en turbio

rro con barbuquejo) les prestará aire de deportistas descabalgados, estirando las piernas por salas y galerías.

En el comedor, amplia nave inundada de luz; los alumnos, agrupados de diez en diez, en doble hilera de mesas paralelas, se lanzan la pelota del comentario socarrón.

Al comienzo de la tarde, masas plomizas erizadas de brillantes aceros despliegan sobre el campo. Nuevamente se agrupan, y en exacta maniobra derivan las más varias formaciones, para desfilar finalmente en columna, mientras una banda de música, reforzada por

rica algarabía de trompetas y tambores, marca un alegre pasacalle o el rotundo compás de un himno.

La tarde no es aquí ese concepto decadente que en otros lugares. La acción sigue su ritmo ascendente, y cuando allá abajo, en la ciudad coronada por góticas agujas, el buen vecino apura a sorbos dilatorios un café con leche entre estruendo de enconadas garrafinas, y a la caída del sol, novios y familias confluyen en las salas de cine, y los bienaventurados se recogen en el estadismo de la oración isidoriana, nuestros Cadetes sólo descansan del esfuerzo físico para entregarse de nuevo a su casi ininterrumpida labor intelectual. Su retina no se distrae en la sucesión de proyecciones noveladas, ni reposa en quietista contemplación, sino que se contempla sobre fórmulas, fechas, características y otros datos tan áridos como interesantes, forzando una ya abarrotada memoria. Corren las horas de estudio, y cuando el horario académico, ese rígido ordenancista de voz metálica que viste y desnuda al Cadete doce veces al día, da la señal de alto, y los alumnos antes de cenar se embuten en su flamante uniforme, la corbata es anudada distraídamente, mientras los ojos prenden las últimas notas de la lección.

Al toque de silencio sigue un apagón general. El Oficial de guardia vigila cómo la verja chirría tras el último coche que se recoge al aeródromo. La luna desparrama su pálida luz acetilénica por calles, pistas y campo que la embeben con avidez.

Así, el día, indiferente a su propia historia, muere sin enterarse de que fué abrumadoramente lectivo.

Ya entrada la noche, también el gran foco lunar se apaga. Hay un largo intervalo de tinieblas y silencio absolutos. De nuevo el sol se levanta entre colchas chillonas. La escarcha ha encanecido árboles y macizos y se ha helado la hiel de las águilas en su forzado encierro (hangares que vibran en una tiritona multiplicada por ecos metálicos).

Al claror del amanecer, el Oficial de servicio rehace partes hasta lograr primores de pendolista. Poco después, el claxon del ómnibus de externos pide paso con voz tomada. Pero ya entonces los alumnos, entre sorbos de café, pugnan por mantener sus ojos abiertos, atropellando textos, y el Capitán de cuartel pasa su visita en una atmósfera tan cálida que su bigote se deshiela. Recostado junto a un radiador gigante, contempla con la fruición del contraste confortable cómo las ramas de los árboles pelados azotan las nalgas de las jacas del Viento, desbocándolas por las avenidas. Y añora sus tiempos de Cadete, en que también montaba—aun sin proponérselo—el inevitable "Anciano".

Vuela el recuerdo. Paralelamente, el futuro inminente acucia la acción.

Los días y los cursos

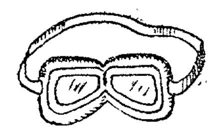
¿Por qué, Señor, los programas—hechos para recordar—no recuerdan nada a la hora del examen?

• • •

¡Con qué rabia echan espuma por la boca los extintores hasta quedar exhaustos!

• • •

En el vuelo invertido, nos ponemos el mundo por montera.



Si los más altos formasen detrás, los pequeños no se verían forzados a jadear, y les sería posible contemplar el paisaje en lugar del invariable cogote de su predecesor.

• • •

Mentiras:

—Ojalá me pregunten.

—¡Descanso!

—Mañana le volveré a preguntar.

—Yo con este Instructor hago lo que quiero.

—Sí, sí. Lo he comprendido perfectamente.

—Y entonces yo me planté y le dije: Mi Coronel...



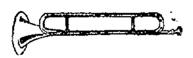
El corneta toca alto de clase cuando ya no hay quien nos salve; pero desde la tarima vemos cómo nuestro mejor amigo resplandece de satisfacción. ¡Egoísta!

• • •

En los paseos de la Academia los árboles están alineados, cubiertos, y sus ramas bracean con marcialidad.

• • •

—¡Ah, si yo hubiera estado allí!—lamenta el subjetivo ególatra al estudiar la coyuntura histórica.



Cuando la Compañía duerme, el insomne es confesor involuntario de los que sueñan en voz alta. Pero jamás debe aprovechar su conocimiento del secreto de confesión arrancado por la indiscreta pesadilla.

Los campos de obstáculos están tan exageradamente sembrados de ellos, que parece que el infraestructor se ha empeñado en que "nos coja el toro".



Sin la diana, la noche y el día quedarían "pro-indiviso".

• • •

—¡Señor! ¿Por qué ha de ser a mí precisamente?—piensa el alumno cuando es llamado en clase.

• • •

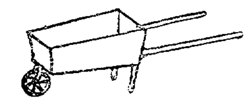
Cuando voláis sobre un rebaño sois maldecidos por los rabadanes en proporción al número de cabezas de ganado que dispersáis.



Con el dibujo panorámico se aprende a sospechar de todas las cimas, como si desde ellas miles de ojos nos estuvieran espiando.

• • •

En el preciso momento en que el Capitán empieza a pasarnos revista es cuando la mosca de siempre nos curiosea impertinentemente por la cara, y sólo en el último momento se marcha, después de habernos zumbado en el oído.



—¡Ahí queda eso!—escupe el avión cuando arranca.

• • •

Alrededor de un teodolito parece que todos se empujen para no perderse de ver algo que mereciera la pena.

• • •

El "¡Alto!" es el freno en los trescientos pies; un freno infalible y exacto, que no chirría, sino que da un múltiple, simultáneo y seco taconazo.

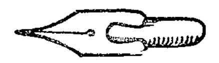
Arresto llama arresto.



El alumno novato recela ya hasta de que sea verdad que ha ingresado.

• • •

¡Cómo abusa la Topografía de que la Naturaleza no pueda protestar la falta de su parecido en los planos! Y la verdad es que no hay quien la reconozca.



Las ametralladoras se ponen "pelmas".

• • •

¡Qué anacrónico han hecho los paracaidistas ese "Prohibido apearse en marcha" de los tranvías!

• • •

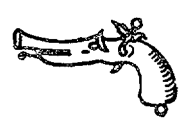
Lo que se aprende en el pupitre se olvida en el encerado.



—¡No cantaré!—rugió el celoso guardián del secreto cuando le mandaron a las espalderas. Pero acabó confesando.

• • •

Si los partes por escrito se escenificasen, ¡cuánto mejor se entenderían!



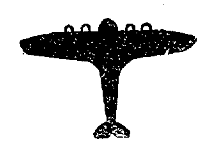
...el Hada tocó con su mágica varita las fórmulas de Química Orgánica, y se convirtieron en maravillosas guirnaldas de encendidas cerezas.

• • •

Se debe reconocer que el ¡Vista a la izquierda! es de un mirar impertinente.

• • •

Hay obsesos de la antigüedad que pretenden ser de la promoción de Aníbal.



Un ejemplar Capitán de Tropas de Aviación



Al empezar a tener historia, si tal puede llamarse a una cuarentena de años, la Aviación cuenta ya con héroes, cuya gloria el vertiginoso progreso aleja en perspectiva, y de los que la gente joven apenas tiene noticia. La REVISTA se propone ir presentándolos al exhumar su memoria, que el honrar a los muertos gloriosos es justicia debida, provechosa lección técnica y moral para los presentes y estímulo para el futuro.

Eso fué don Francisco Rojas Guisado, muerto en accidente de guerra cuando, medio en el aire, medio en tierra, volvía de un bombardeo en Africa hace ya veinticinco años.

Pocas, muy raras veces, como en esta ocasión, puede decirse que se malogró un gran valor y que la Aviación militar, España entera, perdía la esperanza de ubérrima cosecha de provechosos y gloriosos frutos, que se vislumbraban ya como próxima realidad.

Hijo del Coronel de su mismo nombre, que fué durante su larga vida militar, modesta pero eficacísima, alma de la Aerostación militar española, heredó de su padre su excelsa inteligencia y su fecunda laboriosidad. A los catorce años ingresaba de alumno en la Academia de Ingenieros de Guadalajara, donde mantuvo (caso verdaderamente excepcional) el primer puesto de su promoción durante los cinco años de la carrera, y a los veintiuno era Capitán.

Con tales antecedentes no hay que decir lo brillantes que fueron sus servicios en su corta vida de Oficial. Llevado de su afición al Aire, se hizo piloto de globo, y al ascender a Capitán en abril de 1919, como empezara la campaña de Tetuán abandonó el Instituto Geográfico, en el que acababa de obtener plaza de Ingeniero Geógrafo, para ser destinado en el que se llamaba entonces Servicio de Aeronáutica, como Capitán de la Segunda Unidad de Aviación. Camino este, del mando de tropas, entonces de Ingenieros, por donde ingresaban en Aviación muchos Oficiales del Cuerpo, impacientes de conseguirlo en las reducidas llamadas a cursos de pilotos, según criterios vacilantes, entre antigüedades militar o de petición.

Allí lo fué todo. A pesar de sus pocos años, y sin desdeñar, en sus ensueños de técnico, las menudencias del rancho y la más menuda higiene en el cuidado de su gente, fué el padre de sus soldados. Encargado de las obras, barracones, acuartelamiento, dependencias del aeródromo, fué arquitecto, rápido, expedito, de un buen gusto singular, a tono con la belleza típica de aquel Tetuán. En tiempo en que los motores de Aviación ocasionaban tantas inquietudes, en que en aquella escuadrilla había casi tantos modelos como aviones, y en que entre ellos se contaba con un "Farman 50" capaz sólo de sostenerse cuando marchaban a la par *perfectamente sus dos motores, fué Jefe de talleres, tan a satisfacción, que sólo su falta nos volvió a la realidad de aquellas complicadas dificultades.*

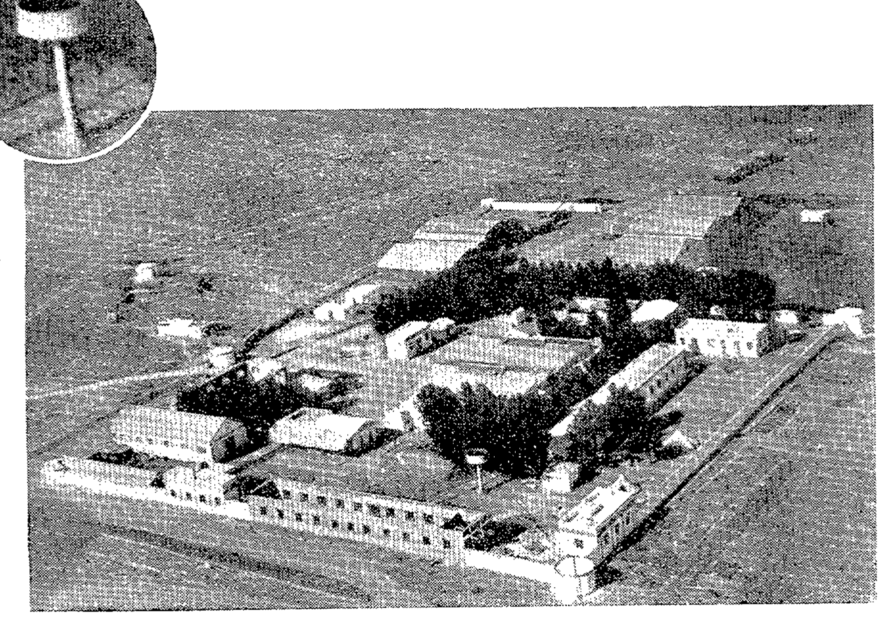
En el corto tiempo de globero ideó, construyó y ensayó con éxito pleno una ingeniosa tenaza para que el tripulante de un paracaídas (usados entonces sólo en Aerostación) se desprenda de él automáticamente en el momento de llegar a tierra, evitando el arrastre (1).

En días en que del cemento armado no se conocían los límites exactos de sus posibilidades, pero la experiencia existente de algún fracaso obligaba ya a la cautela, proyectó para el aeródromo un depósito de agua de 10 metros cúbicos en forma atrevidísima y de una suprema elegancia. Recibió indicaciones de reducirse a lo corriente y comprobado; la confianza que inspiraba su prestigio científico-profesional logró la aprobación del proyecto, y durante veinte años, como afirmaba el "Memorial de Ingenieros" (octubre de 1921) a raíz de su construcción, "por su concepción atrevida llamó justamente la atención de cuantos técnicos y profanos *visitan aquel aeródromo". Y lo que son las cosas: cuando nadie de los que estaban en el aeródromo, ni de los que intervenían en las obras, había tenido la fortuna de tratar a Rojas, en el veintiún aniversario de su muerte unos cartuchos de dinamita, porque la piqueta no pudo con ella, derribaban aquella útil obra a la par de ingeniería y de arte. Verdad es que en el Cuadro de Honor de Aviación, por un error burocrático, desapercibido, estuvo localizado en Melilla el accidente.* Sic transit gloria mundi!

En todo Oficial pundonoroso, y Rojitas, como le llamábamos, lo era como el que más en campaña, su deseo era batirse, poseer cuanto antes en su hoja de servicios el valor acreditado. *En un enamorado del aire, además, volar. Pero siempre resultaban menos los aviones disponibles que los aviadores destinados como personal genuinamente volante, que se disputaba los puestos a bordo en ansia loca de superarse en las horas de vuelo.*

En tales circunstancias Rojitas venía a ser un competidor más. Modesto, abnegadamente disciplinado más que resignado, pidió autorización para volar en las pruebas de motor, de cuya reparación, ajuste y funcionamiento se hacía responsable. Era un puesto de honor y peligro,

(1) Véase *Memoria de Ingenieros,* noviembre 1918, página 465.



Vista del Aeródromo de Tetuán, y en el círculo de arriba el depósito de agua proyectado por el Capitán Rojas.

que todos, Jefe y compañeros, le concedieron gustosos y contentos de encontrar una justificación a la cesión de un puesto a que su simpatía y buenos servicios se hacía merecedor.

Más tarde, un lote de bombas adquiridas en el "stock" francés de postguerra se adaptaba mal a los lanzabombas ideados para las periformes, y varias veces volvieron aviones con bombas medio desprendidas. Además, la cosa era difícil de arreglar y envolvía su empleo un serio peligro; pero... no había otras. El Jefe de talleres quiso salir a probarlas en bombardeo, y se accedió a ello. Así lo hizo, incluso en ocasiones en que moviéndose las tropas de Tierra, en operaciones de guerra *oficialmente computadas en los partes de la Comandancia general, le darían ocasión de* acreditar *reglamentariamente el valor.*

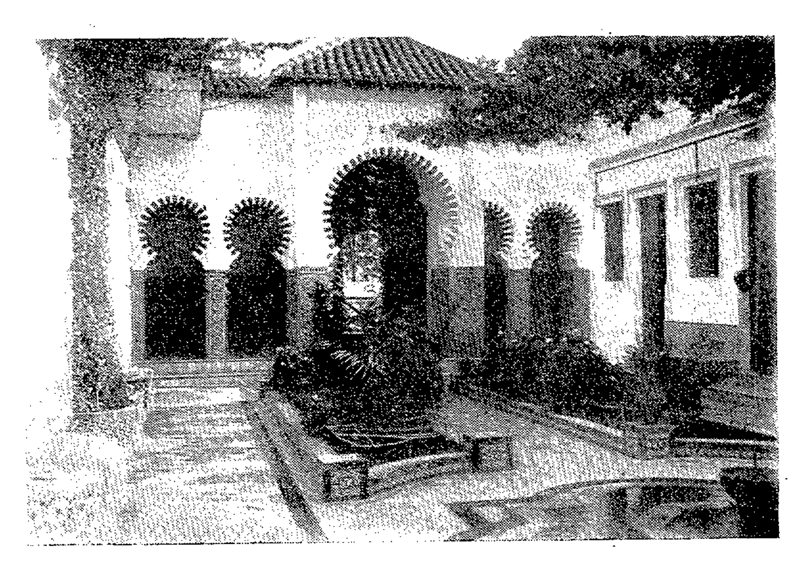
Una mañana radiante de sol, la del 12 de agosto de 1920, vimos volver un "Breguet XIV" con una bomba colgando de un plano, tocó en el suelo, y una explosión cubrió de humo el avión. Acudimos: el aparato había capotado; nuestro querido Capitán Rojas, exánime, tenía toda la espalda acribillada de balines; el piloto, con ligeras contusiones, se había salvado porque el cuerpo de su observador le había cubierto de la explosión.

Así murió, antes de cumplir veintitrés años, quien fué modelo de caballeros y buen amigo, un Capitán que no se ponía tonto de serlo tan joven, cuya ciencia no le embargaba de los cuidados de su tropa, esclavo de sus deberes, trabajador modesto e infatigable, en tierra, al servicio de sus más afortunados compañeros los que volaban por ese aire, señora de sus sueños, y en cuyo seno dejó la vida terrestre, camino de la inmortal que Dios le había deparado, dejando a los que quedamos el ejemplo y el estímulo de las altas virtudes de caballero y soldado que atesoró.

* * *

La complejidad actual del Arma aérea obliga a que por cada piloto, observador o tripulante en el Aire tengan que existir en Tierra muchísimos más en misiones que por secundarias no deben en modo alguno desdeñarse ni tenerse a menos por los que las desempeñan ni por los que las aprovechan, que a fin de cuentas, sin su funcionamiento pronto y preciso el Arma aérea pronto se agotaría en sus esfuerzos. Hemos de repetir aquí que Aviación depende tanto del suelo como aquel mítico gigante Anteo que de la Tierra, en cuanto se apoyaba en ella, sacaba fuerzas, y al que Hércules sólo pudo vencer gracias a mantenerlo en vilo mientras con la tenaza de sus membrudos brazos le aplastó el pecho. De esa Tierra eran las tropas que mandaba el Capitán Rojas; ese Mando era la razón de convivencia en una unidad aérea. A ella directamente, y a través de sus soldados, dedicó todos sus desvelos y servicios. De utilidad tan excelente como excepcionalmente sobresalientes eran su inteligencia, sus conocimientos y su ingenio. Imitémosle, que al fin el objeto último de nuestros esfuerzos está en la gloria de la Aviación y el buen servicio de la Patria.

J. M. A.



Patio de Oficiales del Aeródromo de Tetuán.



LAS ANTENAS DIPOLOS

Por EMILIO F. CASADO, Ingeniero de Telecomunicación.

Entre los múltiples elementos de que consta una instalación radioeléctrica han sido sin duda los menos estudiados los sistemas radiantes, y que son, quizá, los más esenciales, ya que de nada nos sirve utilizar equipos muy perfectos y de elevada potencia, si cuando llega el punto realmente interesante, o sea el de la transmisión, desperdiciamos ésta en puras pérdidas, obteniendo resultados inferiores a los que se conseguirían con transmisores de deficiente calidad, pero provistos de una antena apropiada al servicio pretendido.

Hasta hace pocos años no se las concedía mayor importancia, y estábamos acostumbrados a que con cualquier antena nos recibían, y esto nos bastaba, aunque justo es, para dar a cada uno lo suyo, reconocer que lo complicado del estudio de la radiación ha limitado siempre su avance al conseguido por las vanguardias de los investigadores matemáticos, quienes al estudiar nuevas funciones y descubrir modernos cálculos han abierto horizontes insospechados a esta ciencia y sus aplicaciones.

Una vez que la técnica ha conseguido transmisores y receptores perfectísimos, muchos de los mágicos inventos que cada día nos admiran están basados en estudios sobre redes directivas, sobre todo aquellos valiosos auxiliares del piloto, cual son el radiogoniómetro, los altímetros, radiolocalizadores, radiofaros, radiodirección y tantos más, y por ello vamos a ocuparnos de un estudio muy interesante, esto es, del cálculo de la resistencia de radiación de un dipolo, elemento integrante de los aparatos antes enumerados y muy utilizado en Aviación también como antena simple de los transmisores de campo.

Es de esperar que con el empleo de las ondas métricas en servicios de Aeronáutica se generalizará aún mucho más su aplicación, ya alimentados a intensidad o a tensión.

Al montar una antena de este tipo se tropezaba a menudo con el inconveniente de desconocer su impedancia de entrada para poder, en consecuencia, elegir o ajustar el alimentador, y nos limitábamos a saber que en su vientre presentaba unos 70 a 100 ohmios.

El objeto de este artículo es dar normas para un cálculo más exacto y resolver el caso de un dipolo alimentado a tensión.

Comencemos estudiando el caso de dos dipolos en presencia de ejes paralelos o confundidos, de longitudes l_1 y l_2, y cuya diferencia de nivel de sus bases sea h.

Un caso particular de esto sería un solo dipolo (horizontal o vertical) sobre un suelo perfectamente conductor

(tierra o contraantena de un avión) y su imagen eléctrica (figura 1).

Si despreciando el amortiguamiento suponemos una distribución de corriente sinusoidal (su consideración sólo sirve para complicarnos los cálculos sin consecuencias prácticas) en el punto A, la impedancia valdría

$$z_A = \frac{o}{i} = 0,$$

así como en B

$$z_B = \frac{v}{o} = \infty.$$

Y no existiría radiación.

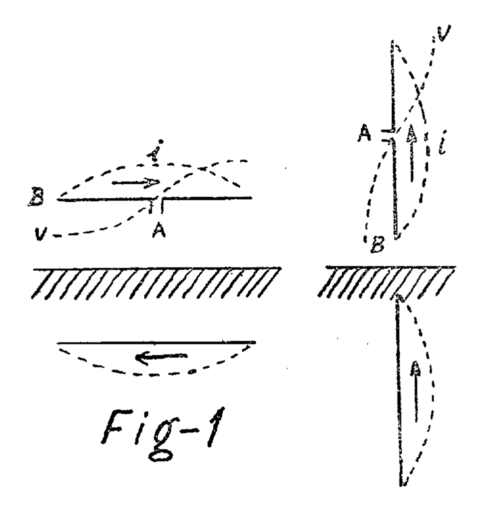


Fig-1

Pero la realidad es bien distinta, pues debido al "acoplo de radiación", entre el dipolo y su imagen (o más general entre dos dipolos reales o ficticios cualesquiera) aparece en A una impedancia que se puede calcular por la fórmula que resulta de dicha teoría:

$$z_{12} = \pm 15 \{ e^{+j\alpha h} [Ei(j\,U_{oo}) + Ei(j\,U_{uu}) - Ei(j\,U_{ou}) - Ei(j\,U_{uo})] + e^{-j\alpha h} [Ei(j\,V_{oo}) + Ei(j\,V_{uu}) - Ei(j\,V_{ou}) - Ei(j\,V_{uo})] \}$$

con

$$\left.\begin{matrix} U_{uu} \\ V_{uu} \end{matrix}\right\} = -\alpha [\sqrt{d^2 + h^2} \pm h],$$

$$\left.\begin{matrix} U_{ou} \\ V_{ou} \end{matrix}\right\} = -\alpha [\sqrt{d^2 + (h + l_2)^2} \pm (h + l_2)]$$

$$\left.\begin{matrix} U_{uo} \\ V_{uo} \end{matrix}\right\} = -\alpha [\sqrt{d^2 + (h - l_1)^2} \pm (h - l_1)],$$

$$\left.\begin{matrix} U_{oo} \\ V_{oo} \end{matrix}\right\} = -\alpha [\sqrt{d^2 + (h + l_2 - l_1)^2} \pm (h + l_2 - l_1)]$$

siendo

d = distancia de los ejes de los dipolos

$$\alpha = \frac{2\pi}{\lambda}$$

y

$$\left\{\begin{matrix} Ei(ju) \\ Ei(jv) \end{matrix}\right.$$

la función

$$Ei(jx) = Ci(x) + j\,Si(x) - j\frac{\pi}{2}$$

con

$$Ci(x) = \int_\infty^x \frac{\cos u}{u} \cdot du \quad \text{y} \quad Si(x) = \int_0^x \frac{\operatorname{sen} u}{u} \cdot du.$$

Funciones tabuladas ya, por ejemplo, en el Jahnke-Emde, Funktionentafeln B. G. Teubner. Leipzig 1933.

Afortunadamente se han publicado también, por Barzilay, unas tablas bastante completas, que nos dan dicha impedancia en función de h, d y λ.

Realmente de esta impedancia sólo nos interesa su parte real, que constituye la "resistencia de radiación", ya que su reactancia se compensa al hacer el ajuste, bien con reactancia de signo contrario concentrada o por variación de la longitud física del dipolo. (Tany).

Estos dipolos presentan, como casos particulares, si están aislados en el espacio, alrededor de 73 ohmios, y si son verticales, con su base inferior a tierra, 98 ohmios.

En la figura 2 puede leerse directamente, para el caso de un dipolo horizontal, la resistencia de radiación en el vientre a diferentes alturas.

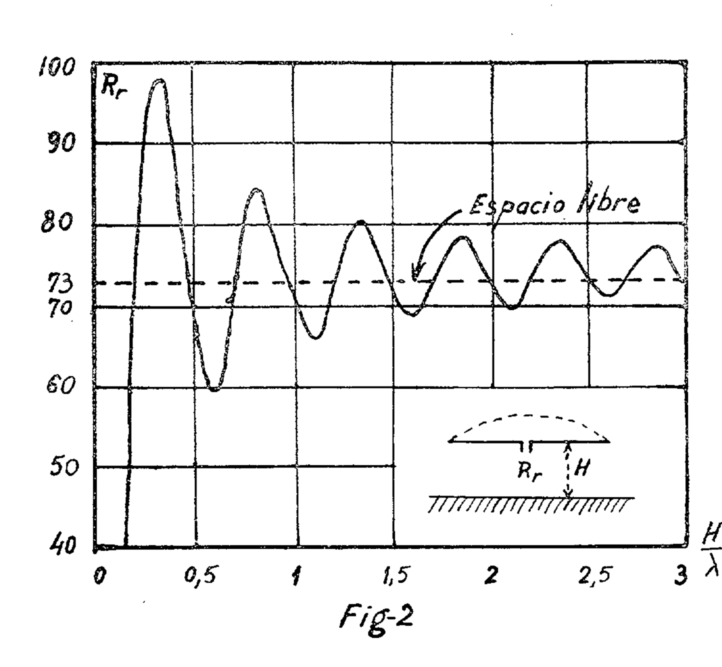


Fig-2

En el caso, por ejemplo, de los radiofaros, existen varios dipolos en presencia, y la impedancia de radiación de cualquiera de ellos puede calcularse en principio, suponiendo están todos ellos recorridos por iguales corrientes por la fórmula:

$$Z_1 = Z_{11} + Z_{12} + Z_{13} + \ldots\ldots$$

En la que Z_{11} es la "propia" del dipolo, supuesto aislado de los demás, y Z_{12}, Z_{13} ... las de acoplo de radiación con cada uno de los otros y sus imágenes (es decir, algo parecido a la impedancia mutua en un circuito cerrado).

Y conocida la impedancia en el vientre R_a, vamos a calcular la que presenta en un extremo.

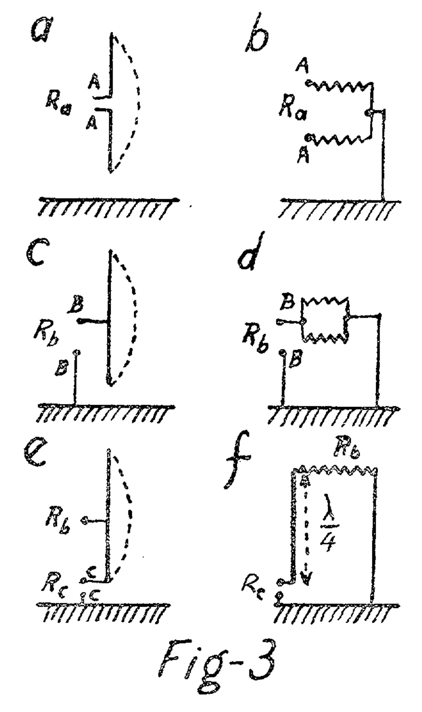


Fig-3

En la figura 3 vemos el caso — *a*, que nos da R_a y su circuito equivalente. Si alimentamos entre *B B* (caso — *c*), su equivalente es *d*, y la impedancia en el vientre se reduce a

$$R_b = \frac{R_a}{4}.$$

Y en el caso — *e*, equivalente a *f*, que es simplemente una línea transformadora en $\frac{\lambda}{4}$, terminada por la resistencia R_b, como la impedancia de entrada de una línea de impedancia característica Z_o y terminada por otra impedancia R, vale:

$$Z_e = Z_o \cdot \frac{Z_o \cdot Shy\, l + R \cdot Chy\, l}{R \cdot Shy\, l + Z_o \cdot Chy\, l}.$$

Como en nuestro caso:

$$Shy\, l = j \operatorname{sen} \alpha l \quad ,, \quad R = R_b \quad ,, \quad \alpha l = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot \frac{\lambda}{4} = \frac{\pi}{2}$$

$$Chy\, l = \cos \alpha l \quad ,, \quad Z_e = R_e.$$

La impedancia en un extremo (alimentación a tensión) será:

$$R_e = \frac{4\, Z_o{}^2}{R_a}.$$

Valor que oscila según el hilo empleado y la altura del dipolo entre 2.000 y 5.000 ohmios.

Esta fórmula es válida tanto para el dipolo vertical como horizontal, pues para el primero se tomaría una Z_o media.

Conocida la impedancia R_b, se puede calcular la que presenta en cualquier punto para una alimentación monofilar (antena Conrad o de $^3/_4$), por la fórmula:

$$R_p = \frac{R_b}{\cos^2 \alpha l}.$$

αl = distancia eléctrica de *P* al centro del dipolo.

Con lo que quedan resueltos todos los casos que se presentan en el cálculo de la alimentación al instalar un dipolo, bajo las formas más utilizadas en los servicios radioeléctricos del Aire.



PISTAS DE AVIACIÓN Y CARGAS DE PAGO

(Moderna tesis de un proyectista de ruedas británico.)

Mr. Robert Williamson envía la presente nota, como consecuencia de una conferencia en la Royal Aeronautical Society. El tema es de interés, porque justifica, aunque sólo sea en un aspecto, la actual corriente de las pistas en los aeropuertos. No debe, sin embargo, olvidarse que existen medios, ya en prueba, para ayudar a los aviones en el despegue y el aterrizaje; pues la cuestión no consiste sólo en el espesor de la placa, sino también en la longitud de las pistas, para evitar un encarecimiento excesivo de la infraestructura aérea y para lograr un compromiso entre ella y el material volante.

Los grandes aviones civiles pueden incrementar su carga de pago en manera apreciable si los aeropuertos tienen construídas de hormigón armado sus pistas de despegue y aterrizaje, como lo demostró a la Royal Aeronautical Society Mr. J. Wright, director general de las fábricas Dunlop Rim & Wheel Works, Coventry, en una conferencia que leyó ante la Sociedad en Londres sobre las ruedas y los frenos de avión. Manifestó que era grande la predisposición de considerar la rueda de avión como componente que debería quedar reducido al mínimo, tanto en tamaño como en peso, toda vez que no contribuye de ningún modo a la robustez ni a la eficiencia del avión en vuelo. El conferenciante hizo las siguientes declaraciones:

Es un hecho que el problema de producir una rueda pequeña y ligera ha venido a dificultarse con el advenimiento de aviones cada día más pesados. Los proyectistas han visto limitada su libertad de acción por la necesidad de producir ruedas que permitan al avión utilizar para la toma de vuelo y el aterrizaje una diversidad de superficies, desde la de hormigón armado hasta la de vegetación y otras clases de terrenos blandos. Por otra parte, las dimensiones de los neumáticos vienen determinadas por la presión de contacto que la superficie de aterrizaje habrá de resistir sin hacer que el avión "se hunda".

Con la ausencia casi completa de pistas especiales, la presión de inflamiento de los neumáticos de avión durante la época inmediatamente anterior a 1939 quedó limitada a 35 libras por pulgada cuadrada (2,38 atmósferas), con la cual era posible operar desde todos los aeródromos, excepción hecha de los sumamente blandos. Las presiones de neumáticos de 70 libras por pulgada cuadrada (4,76 atmósferas) son de adopción frecuente en la actualidad con las pistas "ad hoc", e ingenieros competentes han emitido el criterio de que tales pistas de hormigón armado son prácticas para aviones hasta de 360.000 libras (163.300 kilogramos) con presiones de neumáticos de 90 libras por pulgada cuadrada (6,12 atmósferas), si bien puede que esto no represente el límite.

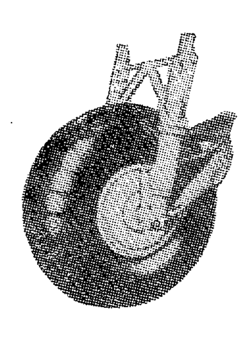
Tratándose de un avión que pese 40.000 libras (18.145 kilogramos), la economía de peso al aumentar la presión de inflamiento de los neumáticos de 35 libras a 90 libras por pulgada cuadrada (de 2,38 a 6,12 atmósferas) es aproximadamente de 500 libras (227 kilogramos), que es la equivalencia del peso de tres pasajeros que pesen 75 kilogramos cada uno.

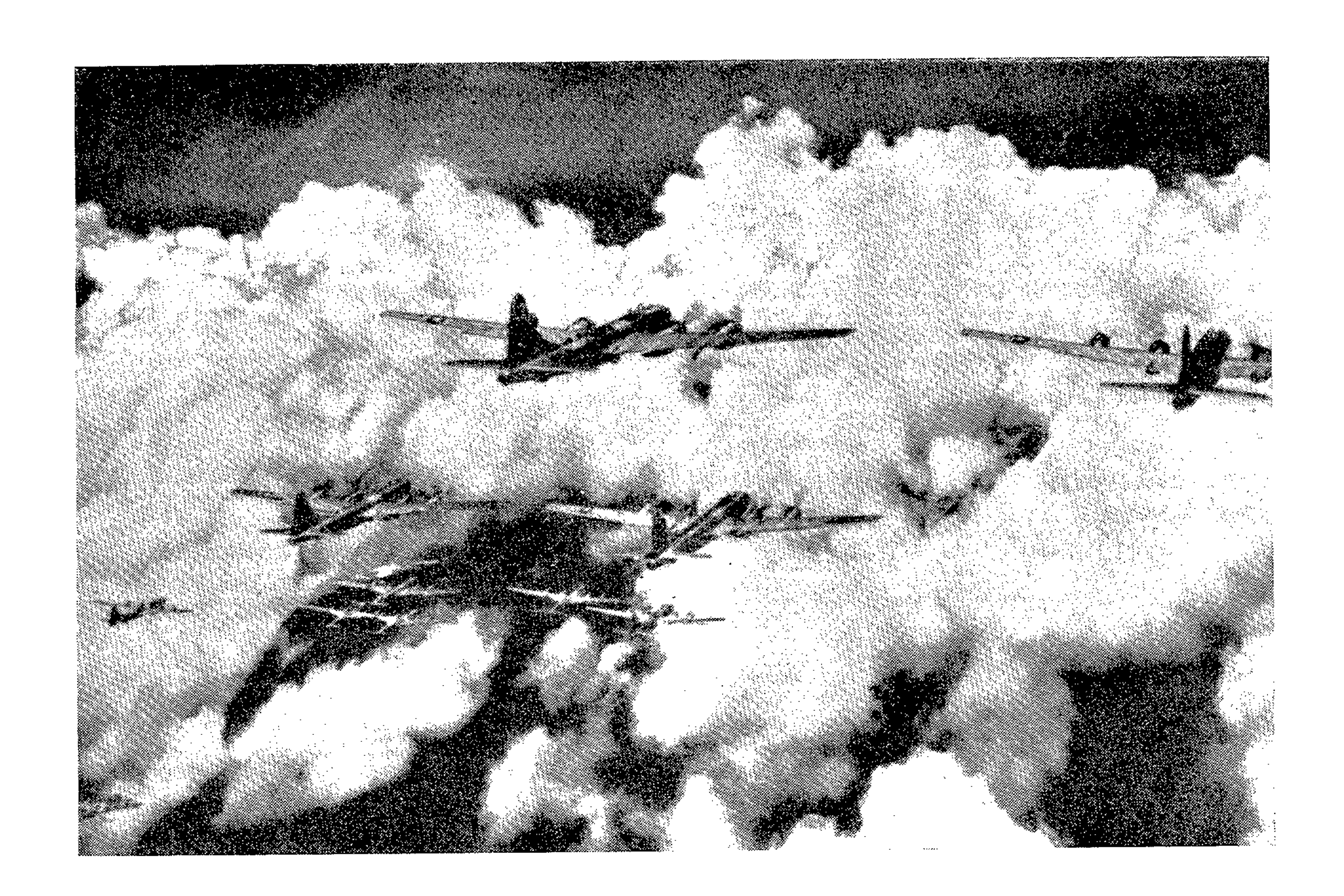
El conferenciante hizo destacar la importancia de estos conceptos, tanto para los aviones civiles como para los militares. Si ha de utilizarse la rueda más pequeña posible, son indispensables las pistas especiales. En su opinión, para aviones civiles las pistas de hormigón armado deben estar construídas de tal forma que permitan el empleo de presiones neumáticas de por lo menos 90 libras por pulgada cuadrada (6,12 atmósferas). La experiencia ha demostrado que es posible construir pistas especiales resistentes a estas presiones neumáticas; pero es preciso dedicar un estudio detenido a la construcción de las secciones destinadas al estacionamiento y a las de la periferia.

El proyectista de aeroplanos civles debe sacar todo el partido posible de las reducidas dimensiones del neumático de alta presión, y las autoridades que tienen a su cargo los aviones militares deben tener presente la ventaja que ha de conseguirse mediante el desarrollo de los aeródromos provisionales con pistas especiales de aterrizaje.

Mr. Wright expuso igualmente la forma en que ha sido resuelto con todo éxito el problema de parar un avión grande al aterrizaje. Los frenos sobre ruedas de los bombarderos modernos disipan varias centenas de millares de kilográmetros de energía cinética en un espacio de treinta a cuarenta segundos.

El problema de absorber y disipar el calor era de índole difícil; pero los últimos adelantos en la concepción de los frenos ha hecho posible la solución actual, y podemos abrigar la confiada esperanza de que los aviones civiles de alta performancia que han de surcar los aires después de la guerra estarán provistos de frenos capaces de parar estos aviones gigantes con toda seguridad y certeza.





Consideraciones acerca del bombardeo en medio de densidad variable

Por HERMENEGILDO MARIN ARAEZ y CARLOS SANCHEZ TARIFA,
Alféreces cadetes de la Academia Militar de Ingenieros Aeronáuticos.

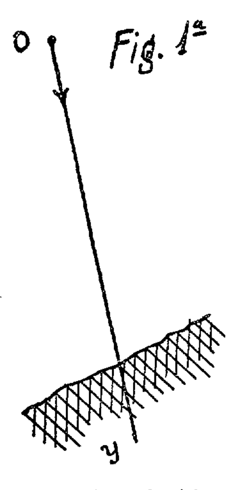
Continuamente se presentan nuevos problemas en la realización y estudio de un bombardeo, al irse incrementando día por día la altura de lanzamiento. Es preciso tener en cuenta todos los factores que intervienen en el problema, factores que en estudios anteriores se despreciaban por no tener influencia sensible en los resultados numéricos obtenidos. Uno de los factores que han adquirido importancia con dicho incremento de altura es la densidad atmosférica. Para tiro artillero rasante y bombardeos aéreos a muy baja altura, puede tomarse una densidad constante e igual a la del punto de partida del proyectil. Para un bombardeo a una altura media es suficiente la precisión que se logra tomando una densidad constante e igual a la media aritmética de las densidades en el suelo y en el punto de lanzamiento. Pero para los actuales bombardeos subestratosféricos a 9.000 y 10.000 metros de altura, en los que la densidad del aire a la altura de vuelo es aproximadamente la tercera parte que la del suelo, es preciso introducir el concepto de la densidad función de la altura y hacer los cálculos de un bombardeo con arreglo a esta hipótesis, si quieren obtenerse resultados precisos y concordantes con los obtenidos por medio de experiencias. En nuestro artículo vamos a estudiar cómo varía el concepto de velocidad límite y cómo influye en la curva $V = f_o (y)$ la introducción de esta nueva función.

Velocidad límite.

Sabemos que si desde un punto 0 lanzamos un proyectil sin velocidad inicial, su aceleración en un instante cualquiera viene dada por la fórmula

$$\frac{d^2 y}{d t^2} = g - c F(v) \quad \text{(Fig. 1).}$$

En la que: g es la aceleración de la gravedad, $F(v)$ es la función resistente, aproximadamente proporcional a v^2 para velocidades hasta de 150 m/seg., y c es el coeficiente balístico, proporcional a la densidad ρ del aire y a unas variables que dependen únicamente del tipo de bomba empleada;



es decir, que serán constantes para una bomba dada.

Llamamos velocidad límite v' aquella que hace el movimiento uniforme. Vendrá dada por:

$$g - c\,F(v') = 0.$$

Hasta ahora suponemos la densidad constante, y con esta hipótesis resulta que, desde el momento en que $V = V'$, conservará la velocidad este valor prosiguiendo el movimiento de un modo uniforme. Es fácil ver que la velocidad v' se alcanzaría para un tiempo infinitamente grande. En efecto: de

$$\frac{d^2 y}{d t^2} = \frac{d v}{d t} = g - c\,F(v); \qquad d t = \frac{d v}{g - c\,F(v)},$$

y habremos de examinar la convergencia de la integral:

$$t = \int_0^{v'} \frac{d v}{g - c\,F(v)},$$

en la que g y c son constantes y $F(v)$ monótona creciente. Esta integral será divergente cuando el límite de la cantidad subintegral para $V = V'$ sea un infinito de igual o mayor que primer orden. Para ver el orden de infinitud, compararemos dicha cantidad subintegral con la función $\frac{1}{v - v'}$. El límite de esta relación es, según la regla de L'Hopital, la inversa de la derivada de $[g - c\,F(v)]$ con relación a v, y como dicha derivada para $V = V'$ toma un valor finito no nulo, resulta que la cantidad subintegral es un infinito de primer orden y la integral es, por tanto, divergente.

Supongamos ahora que c sea una función de la altura y, función $\varphi(y)$ que no precisaremos de momento, exigiéndola únicamente que sea una función monótona creciente y no acotada, para todo valor de y comprendido entre cero e infinito (ejes de la fig. 1). Aunque esta función sólo tenga sentido para valores de y, comprendidos entre una altura dada (h) y el suelo (o), podremos, por extrapolación, considerarla para una y cualquiera, superior a la cota del suelo. En este caso no puede existir movimiento uniforme. En efecto: si para un instante dado se anulase la aceleración del proyectil, sería $g - \varphi(y)\,F(v) = o$, y V no puede permanecer constante y, por tanto, continuar siendo nula la aceleración, pues $\varphi(y)$ varía con y. Se obtiene, por tanto, un punto estacionario de velocidades.

CURVA $v = f(y)$.

Veamos si el proyectil alcanza realmente esta velocidad v_1, si el tiempo empleado en alcanzarla es finito y cómo es la gráfica de la función $v = f(y)$. Para ello, comparemos las funciones $V = f_o(y)$; $V = f(y)$ dadas por las ecuaciones diferenciales:

$$\begin{cases} \dfrac{d^2 y}{d t^2} = g - c_o\,F(v) & \text{ó} \quad v\,\dfrac{d v}{d y} = g - c_o\,F(v), \\[2ex] \dfrac{d^2 y}{d t^2} = g - \varphi(y)\,F(v) & \text{ó} \quad v\,\dfrac{d v}{d y} = g - \varphi(y)\,F(v), \end{cases}$$

la primera ecuación para el caso de densidad constante, siendo c_o el valor del coeficiente balístico para el punto de lanzamiento; y la segunda, para el caso general, siendo $\varphi(y_o) = \varphi(o) = C_o$. La gráfica de la primera función es conocida, su forma puede verse en la figura 2, con una asíntota horizontal a la distancia v'. La segunda, que es la que queremos estudiar, lo haremos por los valores de su derivada

$$\frac{d v}{d y} = \frac{1}{v}\left[g - \varphi(y)\,F(v)\right].$$

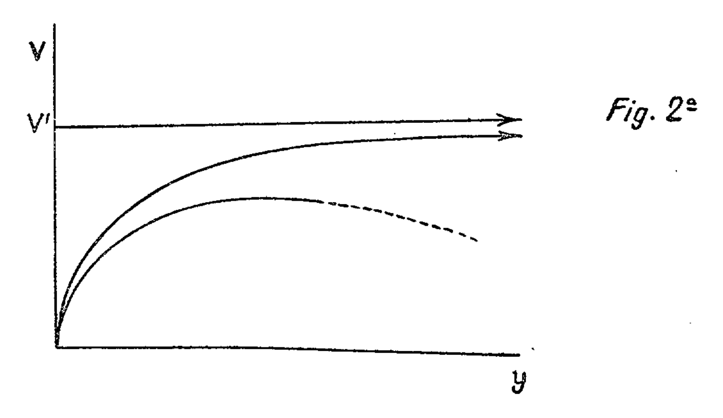


Fig. 2ª

Comparando esta derivada con la

$$\frac{d v}{d y} = \frac{1}{v}\left[y - c_o\,F(v)\right],$$

vemos que ésta es constantemente mayor que la primera para un mismo v, por ser $\varphi(y) > C_o$ para $y > o$. Las funciones toman en el origen el mismo valor (cero) y las derivadas toman el valor infinito, pues:

$$\left.\begin{aligned} \lim_{\gamma \to 0} \left(\frac{d v}{d y}\right) &= \lim_{\gamma \to 0} \left(\frac{g}{v_o} - \frac{\varphi(v)\,F(v_o)}{v_o}\right) = \infty \\ \lim_{\gamma \to 0} \left(\frac{d v}{d y}\right) &= \lim_{\gamma \to 0} \left(\frac{g}{v_o} - \frac{c_o\,F(v_o)}{v_o}\right) = \infty \end{aligned}\right\} \; v_o \to 0,$$

por ser $F(v_o)$ un infinitésimo de orden superior al primero para $V \to o$. Por tanto, resulta que la curva $f(y)$ permanece por debajo de la $f_o(y)$ por partir de un mismo origen con idéntica tangente y permanecer la pendiente de la primera menor que la de la segunda. Por tanto, para una misma altura y, la velocidad, en el caso de ser la densidad función de la altura, es menor que en el caso de densidad constante, resultado lógico por haber partido de una misma densidad y haber considerado creciente ésta.

Para estudiar la forma de la curva, introduzcamos la función $V'(y) = g - \varphi(y) F(v') = 0$. Esta función nos da, para cada valor de la altura y, el valor correspondiente de la velocidad que tendría que llevar un proyectil para que en dicha cota y tuviese aceleración nula. Por tanto, para que el movimiento de un proyectil definido por la función $V = f(y)$ tenga un punto estacionario de velocidades, es preciso que las dos curvas se corten. Ahora bien, con la hipótesis establecida acerca de la forma de la función $\varphi(y)$, es fácil ver que la forma del gráfico de la función $V'(y)$ será el representado en la figura 3; es decir, que la curva parte del valor $d V'_0$ de la velocidad, dado por $g - C_0 F(V'_0) = 0$, y permanece decreciente hasta $y = \infty$, en que la velocidad se anula.

La función $V = f(y)$ es creciente en la parte del plano situada por debajo de la curva $V'(y)$, por ser su derivada

$$\frac{dv}{dy} = \frac{1}{v}\left[g - \varphi(y) F(v)\right]$$

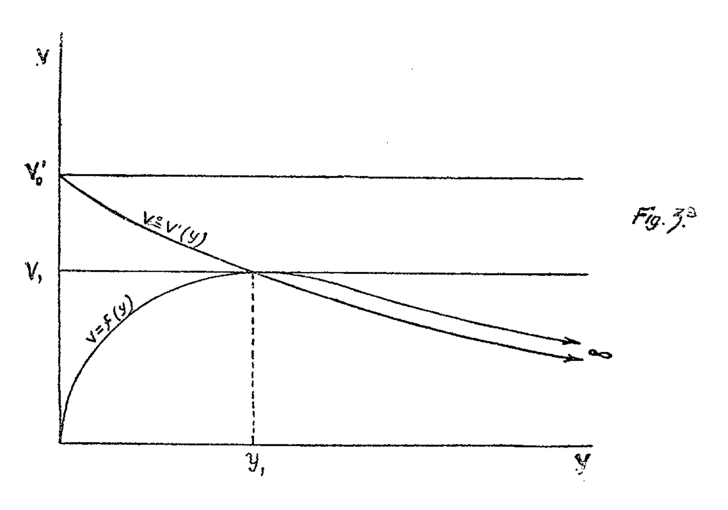


Fig. 3.ª

positiva. Análogamente se ve que es decreciente o constante, según que los puntos que consideremos estén situados por encima o coincidiendo con la curva $V'(y)$.

Nuestra curva de velocidades del movimiento parte de un punto de la primera región; es decir, la función será creciente, y como la $V'(y)$ tiende a cero cuando y tiende a infinito, las dos curvas se cortarán en un punto en el que la $V = f(y)$ tendrá un valor estacionario de la velocidad, punto que se habrá alcanzado con abscisa finita. En dicho punto existirá una tangente horizontal, y, por tanto, en un cierto entorno de él, V tomará valores por encima de la curva $V'(y)$, y por estar situados estos puntos en la segunda región, la función será decreciente. No pueden existir más contactos entre las dos curvas, porque un contacto de primer orden, es decir, con $\frac{dv}{dy} = 0$ (tangente horizontal) es incompatible con la condición $\left|\frac{dv}{dy}\right| > \left|\frac{dv'}{d\gamma}\right|$ y un contacto de segundo orden con coincidencia de valores nulos de ambas derivadas no puede producirse al ser $\frac{dv'}{dy} \neq 0$ en toda la curva. La curva $V = f(y)$ permanecerá constantemente decreciente al conservarse por encima de la $V'(y)$ cuando y tiende a infinito. Es fácil ver que el eje OY es asíntota de la curva; nos basta ver que como

$$\lim_{\gamma \to \infty} v \frac{dv}{dy} = 0 = \lim_{\gamma \to \infty} g - \varphi(y) F(v)$$

ha de ser

$$\lim_{\gamma \to \infty} \varphi(y) F(v) = g;$$

y como

$$\lim_{\gamma \to \infty} \varphi(y) = \infty,$$

resulta

$$\lim_{\gamma \to \infty} F(v) = 0,$$

o sea

$$\lim_{\gamma \to \infty} v = 0.$$

Puede completarse este estudio gráfico del movimiento con uno analítico, en el que se demuestre cómo el máximo de la función se alcanza en un tiempo finito. La existencia de dicho máximo puede demostrarse sin recurrir a la curva $V'(y) = 0$; basta considerar que nuestra curva se conserva inferior a la $V = f_0(y)$ de densidad constante, y como ésta tiene una asíntota $V = V'_0$, resultará que la función tendrá un máximo con abscisa finita o infinita. Para este estudio nos bastará considerar la convergencia de la integral

$$t = \int_0^{v_1} \frac{dv}{g - \varphi(y) F(v)},$$

en la que la cantidad subintegral toma el valor infinito para $V = V_1$. Analicemos el valor de la derivada respecto a V, de $g - \varphi(y) F(v)$:

$$\frac{d}{dv}\left[g - \varphi(y) F(v)\right] = -\varphi(y) F'(v) - F(v) \varphi'(y) \frac{dy}{dv},$$

que para $y = y_1$; $V = V_1$, queda

$$-\varphi(y_1) F'(v_1) - F(v_1) \varphi'(v_1) \left(\frac{dy}{dv}\right) v = v_1.$$

$F'(V_1)$, $F(V_1)$ y $\varphi'(y_1)$ tendrán valores finitos distintos de cero, y $\varphi(y_1)$ podrá tender a constante o $a + \infty$ (pues aún no hemos demostrado que la abscisa y_1 sea finita) y como $\frac{d\gamma}{dv} = \frac{v}{g - \varphi(\eta) F(v)}$ tiende $a + \infty$ $(V = V_1)$, en ambos casos la derivada tiende a infinito, y, por tanto, $g - \varphi(y) F(V)$ es un infinitésimo de orden inferior al primero, y, por tanto, la integral es convergente y t resulta finito.

INTEGRACIÓN DE LA FUNCIÓN $V = f(y)$.

Mientras no conozcamos la forma de la función $F(V)$, no podremos traducir en una ley analítica la dependencia de V respecto de y. Para efectuar la integración pondre-

mos $F(V) = Bv^2$, fórmula que, como sabemos, nos da una aproximación suficiente en la práctica. En la ecuación diferencial

$$v \frac{dv}{d\gamma} = g - i \rho \frac{d^2}{p} B V^2$$

pondremos

$$\frac{i d^2}{p} B = K$$

y haremos el cambio de variable $Z = V^2$, quedando finalmente:

$$\frac{dz}{d\gamma} + 2 K \rho z - 2 g = 0.$$

En la cual ρ es una cierta función de la altura y. La solución general de esta ecuación diferencial es:

$$\text{(a)} \qquad z = e^{-2K\int \rho \, d\gamma} \left\{ C + 2 g \int e^{2K\int \rho \, d\gamma} d\gamma \right\}$$

En realidad, la dependencia de la densidad con la altura no es reductible a ninguna fórmula matemática. Suponiendo un gradiente constante de temperaturas de 6,5 grados por kilómetro en la atmósfera C. I. N. A., y de 5 grados por kilómetro en la alemana, la fórmula de Everling $\frac{\rho}{\rho_o} = 0{,}9^h$ nos da aproximación suficiente hasta los 10.000 metros, altura máxima a que se realizan hoy día los bombardeos. En esta fórmula, h es la altura expresada en kilómetros y contada a partir del suelo, y ρ y ρ_o las densidades relativas del aire. Con los ejes que hemos adoptado, la fórmula se nos convierte en la

$$\frac{\rho}{\rho_o} = 0{,}9^{-y} = e^{0{,}105\, y},$$

siendo ρ_o la densidad correspondiente al punto de lanzamiento. Para integrar la ecuación (a) procederemos por sucesivos desarrollos en serie:

$$\rho = \rho_o \left[1 + 0{,}105\, \gamma + \frac{1}{2}\, 0{,}011\, y^2 + \ldots \right].$$

Tomaremos sólo los dos primeros términos de este desarrollo, que nos dan una aproximación del 10 por 100 en la estimación del valor de la densidad para una altura dada y. Con esto resulta:

$$e^{-2K\int \rho \, d\gamma} = e^{-2K\rho_o \left[\gamma + \frac{1}{2}\, 0{,}105\, \gamma^2\right]} =$$

$$= e^{-2K\rho_o \gamma} \left[1 - K \rho_o\, 0{,}105\, \gamma^2\right],$$

y, por tanto,

$$e^{2K\int \rho \, d\gamma} = e^{2K\rho_o \gamma} \left[1 + K\rho_o\, 0{,}105\, \gamma^2\right]$$

y la integral

$$\int e^{2K\int \rho \, d\gamma} d\gamma$$

vale:

$$\int e^{2K\rho_o \gamma} \left[1 + K\rho_o\, 0{,}105\, \gamma^2\right] d\gamma,$$

que integrada por partes resulta:

$$\int e^{2K\int \rho \, d\gamma} d\gamma =$$

$$= \frac{e^{2K\rho_o \gamma}}{2K\rho_o} \left[1 + 0{,}105\, K\rho_o \gamma^2 - 0{,}105\, \gamma + \frac{0{,}105}{2K\rho_o}\right],$$

obteniéndose para valor de Z:

$$Z = e^{-2K\rho_o \gamma} \left[1 - 0{,}105\, K\rho_o\, y^2\right]$$

$$\left[C + 2g \frac{e^{2K\rho_o \gamma}}{2K\rho_o} (1 + 0{,}105\, K\rho_o \gamma^2) - 0{,}105\, \gamma + \frac{0{,}105}{2K\rho_o}\right].$$

La constante la determinamos con la condición de que para $y = 0$; $V = 0$

$$C = -\frac{g}{K\rho_o}\left(1 + \frac{0{,}105}{2K\rho_o}\right).$$

Finalmente:

$$Z = V^2 = V_o'^2 \left[1 - e^{-2b\gamma}\right] +$$

$$+ V_o'^2\, 0{,}105 \left[\frac{1}{2b} - y + b\gamma^2 e^{-2b\gamma} - \frac{e^{-2b\gamma}}{2b}\right],$$

con

$$b = K\rho_o \qquad \text{y} \qquad V_o'^2 = \frac{g}{K\rho_o}.$$

Siendo V'_o el valor, da la velocidad límite correspondiente a la densidad del punto de lanzamiento. Ahora bien: $V_o'^2 \left[1 - e^{-2b\gamma}\right]$ es la fórmula que nos da la velocidad en función de y, supuesta constante la densidad (basta integrar en $\frac{v\, dv}{dy} = g - b v^2$); y llamándola V_c queda:

$$V^2 = V_c^2 + V_o'^2\, 0{,}105 \left(-y + \frac{1}{2b} + b\gamma^2 e^{-2b\gamma} - \frac{e^{-2b\gamma}}{2b}\right) =$$

$$= V_c^2 + V_o'^2\, 0{,}105 f(y),$$

siendo $f(y)$ una función negativa para toda y positiva, y cuyo desarrollo en serie de potencias se obtiene por:

$$f(\gamma) = -\frac{4}{3} b^2 \gamma^3 + \frac{5}{3} b^3 \gamma^4 - \frac{16}{15} b^4 \gamma^5 + \ldots,$$

del que tomaremos sólo el primer término; es decir, que los valores del cuadrado de la velocidad se obtendrán de los obtenidos supuesta constante la densidad, restándoles los de la parábola cúbica $V_f = 0{,}14\, b^2 y^3 \,.\, V_o'^2$, resultando como fórmula final:

$$V^2 = V_c^2 - V_o'^2\, 0{,}14\, b^2 \gamma^3.$$



CANTIDAD DE NUBES

Por JOSE MARIA JANSA GUARDIOLA

Meteorólogos y aviadores quizá algunas veces no acabamos de entendernos, y es que el Código internacional de Copenhague fué elaborado por meteorólogos antes del florecimiento casi inesperado, por lo rápido, de la Aviación. En muchos puntos convendría tal vez que fuese revisado oyendo los asesoramientos del personal volante. También el Código "Q", hecho expresamente para el servicio de la navegación aérea, ha recogido las normas básicas de la Clave meteorológica, y tampoco es el fruto de una perfecta colaboración entre meteorólogos y aviadores.

Es sabido de todos que la cantidad de nubes (**N** del Código de Copenhague; QBB del Código **Q**) se aprecia en décimas de cielo cubierto. Al aviador, lo único que le interesa es la cantidad de nubes bajas; así es que prescindiremos de los problemas especiales que pueden plantearse con relación a este asunto por el grado de transparencia del velo nuboso, elemento que realmente no adquiere importancia sino cuando se trata de nubes elevadas. Suponiendo, pues, que las nubes sean totalmente opacas, la nubosidad de cinco décimas, por ejemplo, la entiende el observador terrestre: **medio cielo oculto;** en cambio, el aviador la interpreta: **media tierra oculta.** Y puede surgir un malentendido. Véase la figura adjunta y se comprenderá que una nube cenital que oculta al observador terrestre una pequeña porción de cielo, puede significar para el aviador una pantalla prohibitiva; si se fía del parte meteorológico que le suministra el Puesto de Información y espera disfrutar de una visión suficiente del paisaje, quedará defraudado; para él el cielo (es decir, la tierra) está casi cubierto. No caiga por eso en la tentación de decir que le han engañado; sencillamente, no se han entendido. Es claro que la información debe ser de provecho para el aviador, y si no, no sirve, y además debe venir en la forma más cómoda y más útil para éste, por cuya razón hemos dicho que sería de desear un nuevo estudio de este y otros puntos, de común acuerdo meteorólogos y aviadores, para corregir las normas internacionales hoy vigentes. Elementos de juicio a tener en cuenta en este caso particular serían, por ejemplo, los siguientes:

En primer lugar, la extensión de espacio atmosférico que desde un Observatorio determinado se puede descubrir es muy superior a lo que ordinariamente se piensa: una nube que asoma por el horizonte no está sobre la vertical del horizonte geográfico, está mucho más lejos. Este hecho lo expresamos diciendo que el radio del horizonte meteorológico es mayor que el del horizonte geográfico. En realidad, hay un horizonte para cada altura de nubes. Podremos tomar en consideración tres principales: horizonte de los cirrus, horizonte de las nubes medias y horizonte de las nubes bajas correspondiente a las alturas medias de dichas tres familias de nubes, o sean 8.000 m., 4.000 metros y 1.000 m. Para dar una idea práctica de sus dimensiones representamos dichos tres horizontes juntamente con el horizonte geográfico para el Observa-

torio de Palma de Mallorca, cuya terraza superior se encuentra a 28 metros sobre el nivel del mar. Es claro que los accidentes geográficos recortan considerablemente estos alcances, como recortan también el alcance del horizonte geográfico mismo, y el trazado de la verdadera configuración de los horizontes es un trabajo laboriosísimo, pero que sería conveniente emprendiesen todos los Observatorios. Llamarán, sin duda, la atención del lector las distancias increíbles de estos horizontes, que no se realizan en la práctica. Ello se debe a la intervención de las condiciones de visibilidad, tanto de las que dependen de la perspectiva geométrica como de las que dependen de la transparencia del aire. Imagínese una masa de cirrus que colocados en el cenit, es decir, a una distancia de ocho kilómetros del observador, cubren una décima de cielo; vistos a una distancia de 350 kms., que corresponde aproximadamente a su horizonte, no cubrirán más que media milésima del mismo. Por otra parte, el grado de transparencia de la atmósfera no permite nunca la visibilidad de objetos tan pálidos como son los cirrus a tales distancias, y en la mayoría de los casos los hacen ya completamente invisibles a distancias mucho menores. Por este doble motivo los alcances teóricos deben ser recortados en grado desconocido y variable, sin que hasta ahora se haya hecho nada para tener idea aproximada del orden de magnitud de tal reducción.

Ahora bien: la nubosidad a gran distancia del aeródromo, al aviador no le interesa en absoluto. ¿Qué le importa que haya tres o cuatro décimas de nubes, si están todas amasadas en una región del horizonte por donde no pasa su ruta; es decir, a más de 50 kilómetros del puesto que le interesa? Para él este punto está totalmente despejado. O, por el contrario, ¿de qué le sirve un claro entre nubes, si le coge completamente de flanco y lejos? La información de nubosidad realmente útil para el aviador debería desdoblarse en dos clases de información, o sea: primero, **nubosidad cenital,** teniendo en cuenta únicamente las nubes contenidas dentro del casquete esférico con centro en el cenit y cuya amplitud había que discutir cuidadosamente, y segundo, **nubosidad horizontal,** reducida a un sector de la zona esférica, **excluída del dato anterior.**

* * *

Otro asunto discutible es la unidad de medida que se emplea para apreciar la nubosidad. Esta unidad tiene las dimensiones de un ángulo sólido, y su valor absoluto es de $\frac{2\pi}{10} = 0{,}628$ radianes cuadrados. Sin embargo, instintivamente se tiende a interpretarla más bien como una superficie; es decir, como si la bóveda celeste fuese una cáscara material hueca que vemos por dentro. Si pudiese considerarse como realmente esférica, no habría inconveniente ninguno, pues la porción de superficie esférica interceptada por un cono cuyo vértice coincide con el centro de la esfera, es proporcional al ángulo sólido de dicho cono; pero interviene aquí un nuevo fenómeno, más bien de orden psicofisiológico, que no ha sido explicado todavía satisfactoriamente, pero que es preciso tener en cuenta. Se encuentran referencias al mismo en todos los libros de Astronomía popular, y consiste en que los objetos celestes vistos a simple vista cerca del horizonte nos parecen más grandes que cerca del cenit. La apariencia es sobre todo llamativa con la Luna llena: a su salida o a su puesta da la sensación de ser por lo menos cuatro veces más grande que cuando brilla a su máxima altura. Es una pura ilusión óptica, pues las medidas y la teoría demuestran que precisamente el diámetro aparente es en el primer caso ligeramente inferior al segundo; una vez más, las apariencias engañan. Lo mismo ocurre con las constelaciones: cuando están bajas, parecen enormes; cuando se elevan, parece que se achican. Pues bien: aunque sea ilusión de los sentidos, el hecho es que la bóveda celeste no **se ve** como una bóveda esférica y que cuando a cualquiera se le habla de objetos **dibujados** en dicha bóveda, tales como las nubes, instintivamente lo entenderá referido a esta bóveda **como se ve** y no **como es,** tanto más cuanto que en realidad no **es** de ninguna manera, puesto que la existencia misma de la bóveda celeste es también una ilusión. A veces no es recomendable demasiado puritanismo científico: aceptemos la idea vulgar de la bóveda celeste, tratemos de puntualizarla, pero no de enmendarla con la excusa de perfeccionarla, y refiramos a ella la medida de la nubosidad. Puesto que los objetos cerca del horizonte parecen mayores, a igualdad de ángulo visual, es que la bóveda celeste tiene forma aplastada semejante a un casquete esférico, como se comprende con la figura. Por consiguiente, la décima de bóveda celeste, unidad de nubosidad, entendida como área en vez de ángulo sólido, se obtendrá dividiendo el casquete en diez partes iguales; los ángulos sólidos correspondientes resultan ahora naturalmente desiguales, y, por tanto, menores cuanto más nos acercamos al horizonte. En la figura hemos dibujado la división en zonas decimales, tanto para la bóveda aplastada como para la esférica, con objeto de que pueda compararse la abertura de los ángulos sólidos correspondientes, que en el caso de la esférica son todos iguales, porque interceptan en la esfera unidad zonas de igual área, aunque en el dibujo no lo parecen, porque no es posible representar otra cosa que su sección me-

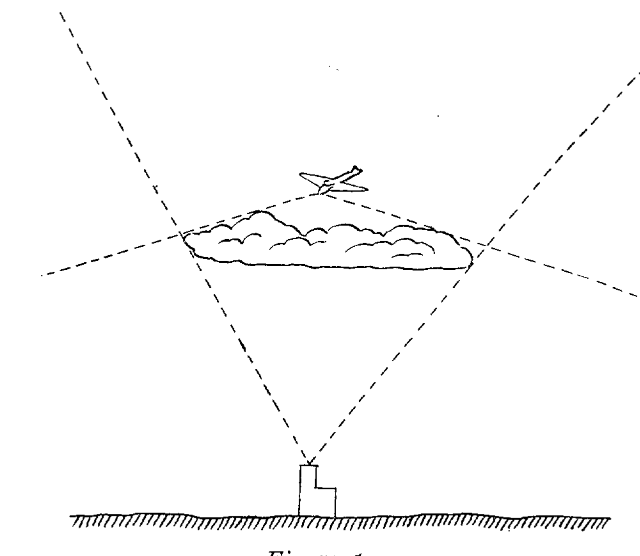


Figura 1

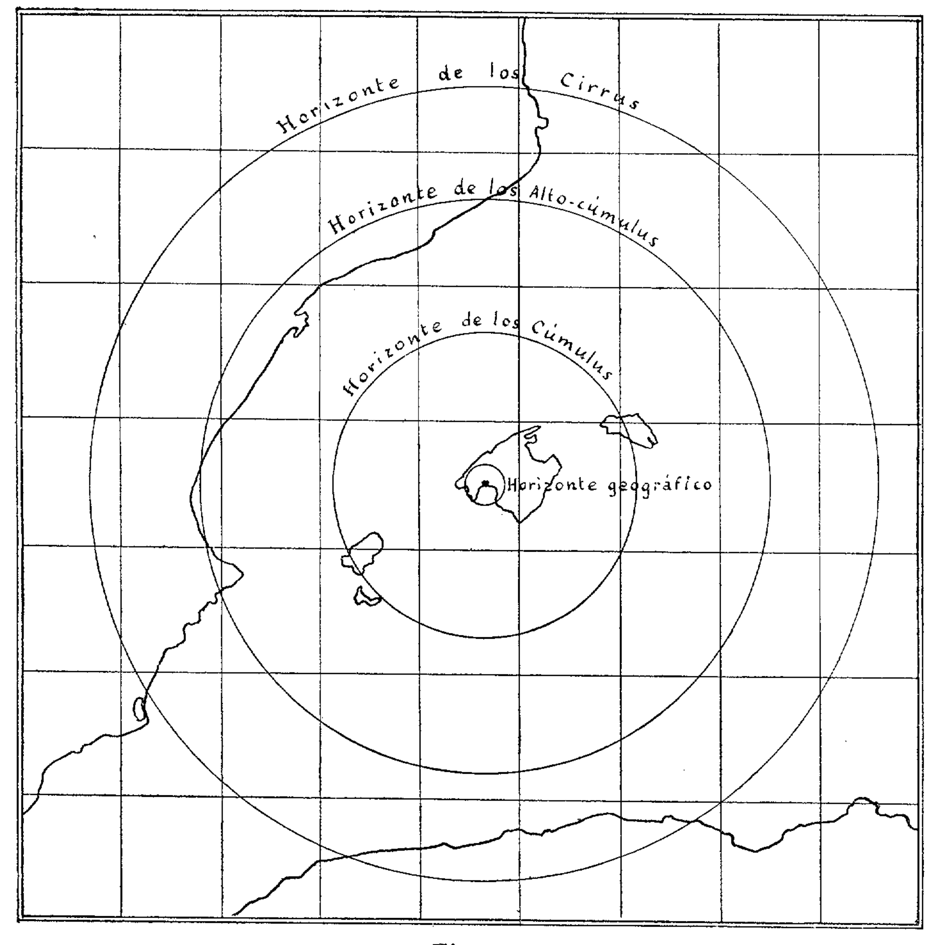
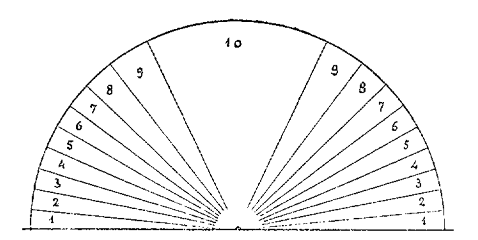


Figura 2

ridiana. El resultado depende, naturalmente, del grado de aplastamiento o flecha del casquete, elemento difícil de precisar por la naturaleza subjetiva del problema, pero al cual se le podría dar una solución convencional a valorar por su eficacia práctica. Con décimas de bóveda aplastada la nubosidad cerca del horizonte resulta superestimada en relación con el uso de décimas esféricas, y como en la actualidad, aunque no se haya establecido ningún convenio a este respecto, todos los observadores tienden a usar inconscientemente las primeras con la agravante de no decirlo explícitamente, resulta en la práctica exagerada la importancia de la parte de cielo que precisamente menos interesa al aviador. Urge, pues, poner fin a este confusionismo, determinando de una vez si se adopta la décima esférica (ángulo sólido) o la otra, y en este caso, cómo se fija la flecha. En todo caso habría que dotar a los observadores de algún aparato — una sencilla red de alambre — que les permitiese formarse una idea justa de la extensión de una zona decimal a todas las alturas sobre el horizonte. Todavía hay que tener en cuenta que la presencia de nubes y su altura son una nueva causa de deformación de la misma bóveda celeste, tendiendo a parecer el techo tanto más plano cuanto más bajas se encuentran las nubes cenitales y cuanto más extensa sea la sábana nubosa.

Debemos considerar, además, la influencia decisiva que sobre la nubosidad tiene la posición del punto de vista. Con una misma cantidad absoluta de nubes, la nubosidad será considerablemente mayor vista desde la cumbre de una montaña (que quede, naturalmente, por debajo de la base de las nubes) que vista desde el pie. Es un simple efecto de perspectiva. No sólo se debe a la efectiva acumulación de las nubes sobre las montañas el hecho de la mayor nubosidad observada en éstas, sino que también contribuye al mismo efecto la circunstancia de estar más cerca de ellas. Es claro que cuando el punto de vista queda por encima del campo de nubes, la situación cambia por completo. Este es el clásico **mar de nubes,** acerca de la medida de cuya extensión nada se ha puntualizado hasta ahora. Todavía es más complicado el asunto para un punto de vista aislado en la atmósfera, como un avión. A poca que sea la altura, la depresión del horizonte se hace considerable; es decir, la bóveda celeste abarca más de un hemisferio. Además, no sólo encima, sino también debajo del punto de vista, puede haber nubes. Hay lugar, pues, a distinguir dos clases de nubosidad: nubosidad por encima del horizonte y nubosidad por debajo del horizonte. La nubosidad vista desde el suelo resulta de una combinación de ambas en proporciones variables según sea la posición relativa de los dos puntos de vista. En una palabra: la nubosidad es una función espacial que sólo por un artificio se convierte en una función areolar. Podría llamarse nubosidad absoluta a la fracción del segmento de atmósfera visible ocupada por las nubes, y nubosidad relativa a un punto determinado, a la fracción del campo visual ocupada por la proyección central de las mismas; es decir, a la sombra arrojada por las nubes cuando se supone el punto luminoso situado en el punto de vista. La nubosidad absoluta es muy pequeña porque el volumen propio de las nubes lo es siempre en comparación con las enormes dimensiones de la atmósfera. En cambio, la nubosidad relativa puede alcanzar la unidad incluso con una pantalla infinitamente delgada. En este orden de ideas la nubosidad resulta uniformemente definida en todos los casos, siendo indiferente que el campo visual sea el cielo o sea el paisaje; que la mirada se dirija hacia arriba o hacia abajo. Cuando se escoge el punto de vista en el suelo, el campo visual es hemisférico; cuando se escoge un punto en la atmósfera libre, es esférico. En este caso es conveniente distinguir dos semicampos, superior e inferior, como ya antes hemos dicho. Lo lamentable es que de la nubosidad relativa a un punto no se puede deducir la relativa a otro, y como la nubosidad absoluta es una magnitud prácticamente inaccesible a la observación, queda sin resolver de un modo riguroso la determinación de la nubosidad co-



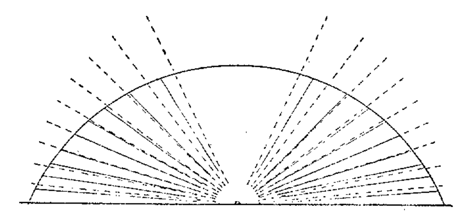


Figura 3

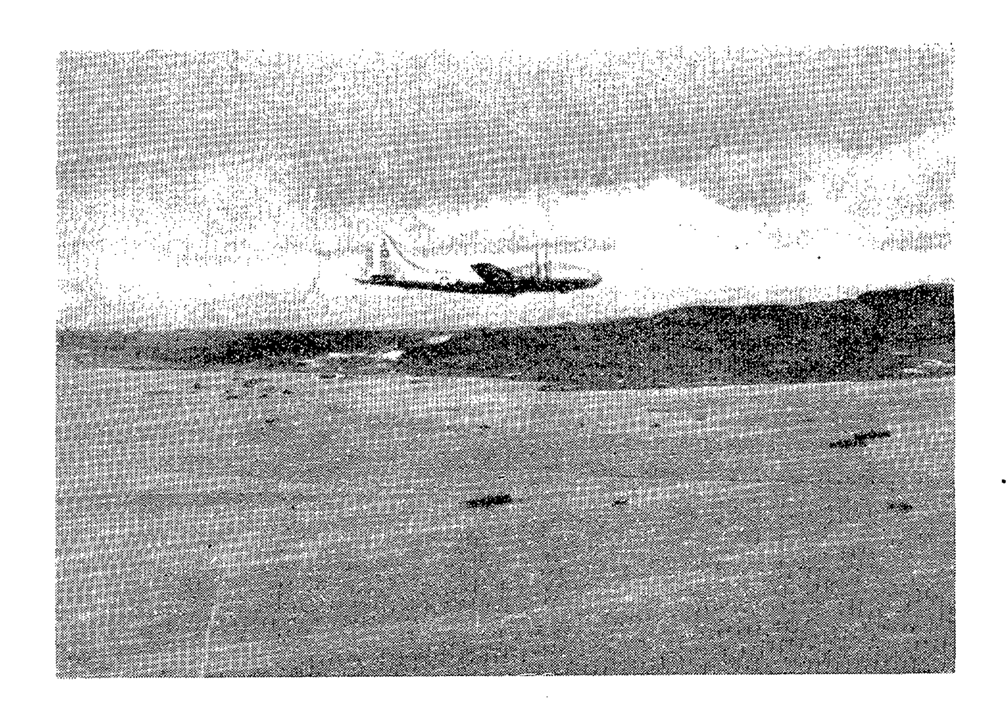
rrespondiente a un punto de vista sobre el cual se carezca de información directa. Y, sin embargo, otros datos realmente interesantes para el aviador serían los de nubosidad superior e inferior a percibir desde un punto situado a determinada altura sobre el suelo, mucho más interesantes, desde luego, que los datos de nubosidad desde el suelo que ahora se le dan. La causa de esta imposibilidad radica en que la verdadera forma y dimensiones de una nube en el espacio son desconocidas en cada caso concreto. Por eso se puede intentar de darle una solución aproximada, atribuyendo a cada tipo de nubes la forma y dimensiones medias del tipo. He aquí los resultados para los cúmulos, suponiendo la nube situada en la vertical del punto de vista, con la base a 1.000 metros de altura sobre el terreno y con un espesor de 700 metros:

Cota del punto de vista	Nubosidad en décimas (hacia arriba)	Nubosidad en décimas (hacia abajo)
0	1	0
500	3	0
1.000	10	10
1.500	0	3
2.000	0	1
2.500	0	0,7
3.000	0	0,5

Por último, las aplicaciones de las medidas de nubosidad que se hacen a la Meteorología sinóptica, necesitan también ciertas aclaraciones que nos aparten de posibles interpretaciones incorrectas. Ordinariamente los mapas de nubosidad se trazan siguiendo la pauta consagrada en los demás elementos meteorológicos; es decir, uniendo por líneas (isonefas) todos los puntos en los cuales la nubosidad es la misma. Es verdad que por este procedimiento se obtienen figuras muchas veces notablemente regulares, apareciendo líneas cerradas y concéntricas que rodean una región de nubosidad máxima o mínima, casi siempre máxima. Parece, pues, como si alrededor de ciertos núcleos de cielo cubierto a modo de sombra los anillos sucesivos de nubosidad decreciente fuesen a modo de penumbra. Esta imagen sugiere, naturalmente, la idea de hallarnos ante la representación directa del sistema nuboso, o sea la proyección vertical de su contorno sobre el plano de la carta, asimilando este contorno a una especie de línea de costa, las masas nubosas a una especie de islas y el fondo del cielo despejado al mar. Por lo dicho anteriormente se comprende que no es exactamente eso: el área realmente cubierta por el sistema nuboso es siempre menor de lo que indica el curso de las isonefas. La comparación debiera ser más bien, como hemos indicado ya antes con la sombra y su penumbra, que la pantalla nubosa proyectaría sobre la carta bajo la acción de un foco luminoso de dimensiones y situación apropiadas, sin tener en cuenta la complicación que introduce la desigualdad de cotas de los observadores. Es verdad que esta última perturbación podría eliminarse **reduciendo la nubosidad al nivel del mar;** pero esta operación, que daría correcciones siempre de pequeño valor absoluto, es difícil en teoría y prácticamente irrealizable. Equivale al siguiente problema fundamental de perspectiva: conocido el ángulo sólido del contorno aparente de un cuerpo desde un punto de vista dado, cambiar de punto de vista y calcular el ángulo sólido del nuevo contorno aparente. Si no se conoce la configuración del cuerpo en el espacio además de su situación con relación al nuevo punto de vista, el problema no tiene solución, y si se conocen dichos elementos, sobran todos los datos relativos al primer punto de vista. Como, por otra parte, la perspectiva desde un solo punto de vista no determina, ni mucho menos, la configuración de un cuerpo en el espacio, no se puede, ni aun conocida la cota del Observatorio, elaborar las necesarias tablas de conversión de la nubosidad **observada** en nubosidad reducida al nivel del mar. Sin duda podrían suplirse los datos que faltan, como ya hemos hecho anteriormente, suponiendo a cada tipo de nubes forma, dimensiones y altura sobre el suelo constantes; entonces la tabla podría contener el valor reducido al nivel del mar que corresponde a cada zona decimal de la bóveda celeste en función de su altura sobre el horizonte y del tipo de nubes, y el observador podría efectuar la reducción total sumando las nubosidades reducidas de cada una de las diez zonas; pero la verdad es que consideramos desproporcionado el trabajo que todas estas operaciones llevarían consigo con la utilidad que podrían reportar.

Volviendo a la representación sinóptica de la nubosidad, es evidente que no existe relación directa entre ella y la distribución geográfica de las nubes. Si en un punto determinado la nubosidad es, por ejemplo, de cinco décimas, tanto puede ocurrir que la nube esté realmente localizada allí (si se la ve en el cenit), como que no lo esté (si se la ve junto al horizonte); por eso los datos de nubosidad que figuran actualmente en el parte internacional, no son suficientes para trazar con rigor la verdadera carta de los sistemas nubosos. Es sabido que desde Scherescherosky y Wehrlé se consideran estos sistemas, solidarios de las depresiones móviles, como constituídos por un núcleo central más o menos elíptico de nimbostratus, rodeados concéntricamente en orden sucesivo de un anillo de alto-estratus,

otro de cirrostratos y otro de cirrus avanzados, con una transición continua de un anillo al siguiente. Este esquema, aunque fundamentalmente es verdadero, se interpreta corrientemente con una anchura exagerada de los anillos por efecto del error de perspectiva de que venimos hablando. Precisamente las nubes marginales, cirrus y cirrostratus, son las nubes más altas, y por consiguiente, las que se ven desde más lejos; sus símbolos representativos llenan, por consiguiente, sobre la carta sinóptica gran número de estaciones desde las cuales se ve la nube, pero encima de las cuales no se encuentran. Estos lugares deberían interpretarse en realidad como lugares despejados, y el margen de esta clase de nubes comprendería, por consiguiente, un anillo mucho más estrecho. Si el sistema nuboso estuviese constituído por una sucesión vertical de nubes superpuestas, nimbostratus en el piso inferior, cirrus en el superior, la representación sinóptica en la forma actual daría lugar, sin embargo, a un esquema parecido al que hoy se obtiene, en el cual la sucesión concéntrica de anillos nubosos de altura creciente sería un efecto puramente aparente. Aunque de hecho sabemos que esto no ocurre, sino que la figura del sistema nuboso en el espacio realmente es la de un inmenso embudo, de todos modos la abertura de este embudo no es tan exagerada como parecen indicar los mapas de nubosidad; los cirrus no se adelantan tanto al cuerpo del sistema, ni los altostratus alcanzan tanta amplitud lateral. Naturalmente que esto no disminuye en nada el valor de los primeros como síntomas precursores de la aproximación de un sistema nuboso, sino que más bien se lo aumentan.





Por el Capitán J. F. QUINTANILLA

Ir persiguiendo a través de los libros viejos que caen en nuestras manos la evolución de una disciplina científica hasta llegar al presente, es quizá el mejor procedimiento de empaparnos de la misma, pues tan sólo siguiendo las vicisitudes de una vida nos ponemos en contacto con el espíritu que la anima. Y si esto es así en líneas generales, cuánto más no será cuando la vida de dicha disciplina coincide en el tiempo con la nuestra, como sucede con todas las que arrastra consigo la Aviación. Entonces es un verdadero placer acompañar a nuestra compañera de generación a lo largo de su corta historia y filosofar un poco sobre su porvenir.

He aquí, por ejemplo, en cuatro trazos, el caso del vuelo sin motor.

En la prehistoria del volovelismo, allá por 1920, se admitía la posibilidad de mantenerse en el aire con poco más de cuatro tablas por uno de los procedimientos siguientes:

Vuelo estático.
Vuelo dinámico... { en viento arrachado. / en viento no homogéneo.

Este cuadro, que fué dogma de fe en su tiempo, implicaba una concepción del V. S. M. más bien teórica que real, pues si bien es practicable el vuelo estático—que se corresponde con nuestro "vuelo de ladera"—, el dinámico nunca sirvió para mantener en el aire los 250 a 450 kilos que pesa un velero.

Pasados algunos años, se nos da el siguiente esquema de las ascendencias:

Mecánicas o campos de ascendencia forzada.
Térmicas o campos de ascendencia libre.
Dinámicas.

que se corresponden con las que conocemos actualmente como "orográfica", "térmica pura y nubosa" y "dinámica o por frotamiento".

No pasa mucho tiempo sin que sea echada por tierra la infalibilidad de este sistema. El profesor Georgii demuestra que en la atmósfera rara vez existen ascendencias puras ni mecánicas, ni térmicas, ni dinámicas, sino que a la ascendencia dominante, según los casos, se unen una o varias de las otras.

La ascendencia orográfica, por ejemplo, está reforzada por el calentamiento del suelo y por las diferencias de frotamiento de la ladera.

Hoy día, la Meteorología Aeronáutica clasifica poco más o menos de este modo las distintas fuentes de energía susceptibles de ser utilizadas para el V. S. M., atendiendo a su causa originaria:

Ascendencias originadas por desequilibrios horizontales en la atmósfera		dinámica o por frotamiento orográfica a barlovento orográfica a sotavento u ondulatoria frente frío o tormentoso.
Idem por desequilibrios verticales	por calor abajo	térmica pura térmica nubosa térmica vespertina.
	por frío arriba	térmica nocturna térmica de invierno.
Idem mixtos		viento térmico térmica oceánica.

Este es actualmente el cuadro de honor del V. S. M., cuya explicación se omite por ociosa, ya que es de todos conocida. El resume todas las conquistas que, a costa de grandes esfuerzos y de muchas vidas, ha ido robando el hombre a las alturas. No quiere decirse que el caudal inmenso de energía que encierra la atmósfera esté ya en nuestro poder. Aún quedan muchas, muchísimas más térmicas, ascendencias, corrientes aéreas desconocidas que esperan el relevo de nuevos pilotos que con el mismo tesón que sus antecesores han de ir a descubrirlas, comprenderlas y dominarlas.

Dejando por el momento clasificaciones a un lado, enfoquemos ahora el tema desde otro punto para acabar de conseguir una primera visión, un poco a vista de pájaro, del V. S. M.

Siguiendo cronológicamente su evolución, vemos delinearse claramente en él tres períodos evolutivos. El primero, desde 1920 hasta 1927, podríamos llamarlo el período prehistórico. Durante el mismo no se conoció ni se practicó otro vuelo que el de ladera. Abundan en esta época los trabajos de medición del curso de las corrientes aéreas mediante globos equilibrados, los estudios sobre el influjo del relieve terrestre sobre la Meteorología, las reconstrucciones de campos de ascendencia orográfica mediante maquetas en la cámara de humos, etc., etc. Trabajos que arrojaron nuevas luces sobre hechos poco conocidos de la meteorología de la atmósfera inferior y de los que se benefició aún más que el vuelo sin motor el tráfico aéreo, balbuciente a la sazón y frecuentemente sometido a graves accidentes en los pasos de sierra, como aquel célebre de las montañas del Tirol.

El segundo período comprende los años que van de 1928 a 1939. Diez años en los cuales se resolvió el problema fundamental del aprovechamiento de la energía térmica de la atmósfera. Es un período brillante, en el que el vuelo a vela, desprendiéndose de las faldas maternas de la ladera, se lanzó a la conquista de las alturas y las distancias, atrayendo hacia sí el respeto y la atención de la opinión mundial. Por estos años es cuando se utiliza por vez primera toda una gama de ascendencias desconocidas hasta entonces: el frente frío, las térmicas nocturna y de invierno, la térmica oceánica, el viento térmico, etc., etc. Sin embargo, unas—como el frente frío—, aun cuando llegaron a dejarse dominar una vez por una voluntad de hierro, escapan a una servidumbre sistemática, habiendo costado ya muchas vidas; otras, o son poco conocidas o se producen tan sólo en determinados lugares de dificultoso acceso—mar adentro, en los trópicos, en las grandes alturas—, por lo que puede decirse que en realidad fueron las térmicas pura y nubosa las fuentes de energía básicas de este período.

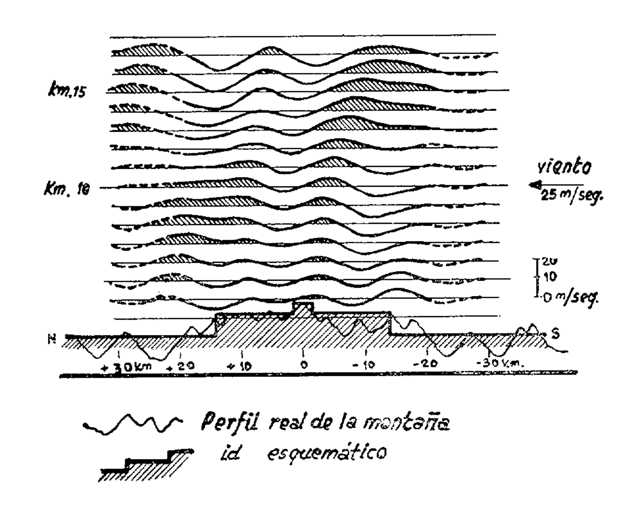


Figura 2

Ondulaciones tras los Hohen Tauern, según R. Staffin.

Durante el tercer período, que empezó en 1937, y en el transcurso del cual nos hallamos aún, se está tratando de utilizar la corriente ondulatoria que se forma a sotavento de las montañas. Como veremos bien, podemos llamarle el "período estratosférico" del V. S. M.

Esta sencilla subdivisión se marca por sí sola a través de veinte años de existencia del vuelo a vela. Basta seguir con cifras los resultados obtenidos para darse cuenta de ella. Hasta el año 1927 los veleros no alcanzaron alturas medias superiores a los 350 metros, límite marcado por el de la ascendencia orográfica. En el período siguiente se consiguió elevar esta cifra hasta los 8.200 metros; es decir, hasta el límite superior de las variaciones térmicas de la atmósfera, que coincide aproximadamente con el de la troposfera. En el tercer período se ha llegado ya hasta los 11.400 metros, rebasando la troposfera y "penetrando sin motor en la estratosfera".

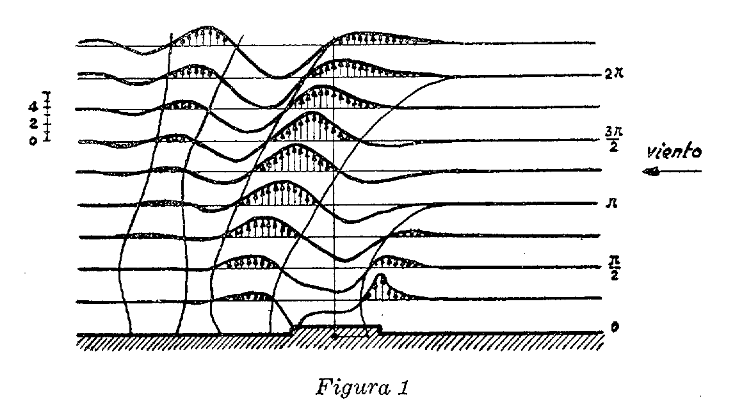


Figura 1

Ondulaciones en la atmósfera teórica según G. Lyra.

Cada curva representa la onda originada por una montaña de una profundidad representada por el guarismo que la acompaña, referido a la longitud de onda.

* * *

Hasta aquí hemos ido siguiendo como por una teoría ascendente la evolución del V. S. M. hasta nuestros días. Echemos ahora una rápida ojeada sobre el momento actual.

Ultimamente, el ingeniero Ruth Staffin, dejando a un lado las teorías vigentes sobre la formación de movimientos ondulatorios en la atmósfera (ver REVISTA DE AERONAUTICA núm. 40 de 1944) y empleando las ecuaciones ondulatorias de G. Lyra para

medios compresibles y establemente subdivididos en capas—caso del aire atmósferico—ha deducido las ondas teóricas que se originan tras una cadena de montañas. Aplicado el cálculo al caso práctico de los Hoehn Tauern (Alpes) con un viento de 25 m/s. se obtienen las ondas que representa la figura 2. Según esta representación teórica, se forman dos zonas de fuertes ascendencias a sotavento de dichas montañas. La primera, de 4 a 10.000 metros de altura; la segunda, de 11 a 17.000 metros y algo más inclinada a barlovento. Inmediatamente se efectuaron los vuelos correspondientes para verificar la exactitud de estos cálculos, comprobándose que, efectivamente, en la práctica las ascendencias coinciden con la teoría, al menos hasta la máxima altura alcanzada en vuelo de 11.400 metros.

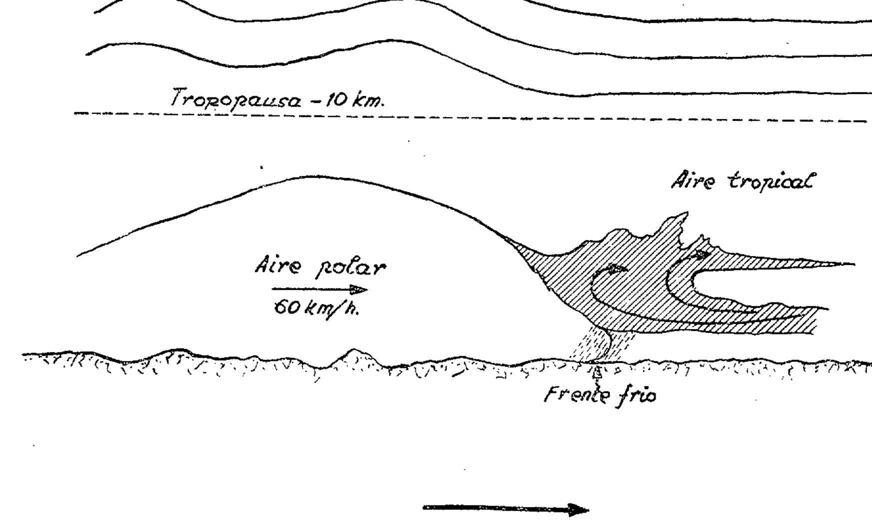


Figura 3

Formación de movimientos ondulatorios en la estratosfera sobre un frente frío troposférico.

Esta marca, conseguida forzando al límite las condiciones de resistencia física del piloto, no podrá ser sobrepasada por el momento empleando los veleros actuales, por su falta de condiciones para el vuelo estratosférico. No obstante, en cuanto se disponga de aparatos adecuados para el mismo, no es previsible la altura que se llegará a alcanzar, ya que, según los cálculos de Staffin, las ondulaciones originadas en la troposfera inferior se transmiten a través de la tropopausa hasta los 17.000 metros de altura, en plena estratosfera ya; y siendo ésta un medio isotérmico especialmente adecuado para la transmisión de los movimientos ondulatorios, es de suponer que éstos se propaguen hasta alturas aún desconocidas. En Noruega, por ejemplo, se han observado formaciones de nubes lenticulares de tipo semejante a las de origen ondulatorio a una altura que, según mediciones exactas, oscila entre 23 y 27 kilómetros. Así, pues, las alturas alcanzables en velero prometen un magnífico futuro al vuelo sin motor.

* * *

Hablemos, por tanto, un poco de dicho futuro.

Vistas las cosas como las hemos presentado, el aspecto no puede ser más halagüeño. Sin embargo, no presentan tan sólo este aspecto. La ascendencia ondulatoria nos plantea de nuevo el problema que en el primer período del V. S. M. nos planteó la ascendencia orográfica. La dependencia de las faldas de la montaña. Lo que nuestro vuelo ha ganado en altura lo ha perdido en profundidad. Pues si bien 11.400 metros de altura suponen más de 300 kilómetros de planeo, la fuente de energía, nuestro motor, nos lo dejamos atrás, por lo que el vuelo ondulatorio estará en condiciones de inferioridad respecto del térmico, en el cual la energía la vamos tomando constantemente en ruta.

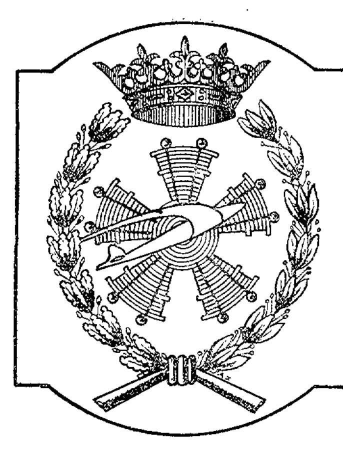
En los tiempos en que solamente se conocía el vuelo de ladera, el V. S. M. se desprendió de las montañas de una manera casual, casi por sorpresa, el día en que un frente frío cogió a Max Kegel, que volaba tranquilamente en la ladera, y lo arrastró consigo a empellones 55 kilómetros más allá.

Hoy también ponemos nuestra esperanza en estas invasiones de aire frío a ras de suelo. Pues si las montañas producen oleajes en la troposfera inferior que se propagan hasta la estratosfera, los frentes, cuya acción mecánica sobre las corrientes de aire es hasta cierto punto comparable a la de las montañas—un frente frío que avanza es como una ladera que se mueve—, también pudieran producir estas ondulaciones.

A este respecto se mencionan unos sondeos con globos registradores que demuestran, en efecto, la presencia de nodos ondulatorios en la tropopausa, en la vertical de un frente frío sobre el suelo.

La realidad de estas ondas es hoy día el problema principal que se plantea no sólo el vuelo sin motor, sino la Meteorología Aeronáutica y la Aviación estratosférica. Si se llega a demostrar de un modo evidente su existencia y se las domina, el vuelo ondulatorio se habrá liberado también de las montañas para entrar en regiones aún desconocidas para los veleros, donde el oleaje toma tan colosales proporciones, al parecer, que nos coloca mentalmente en aquellos tiempos del "Mare Tenebrosum" lleno de misterios que nos describían, en los albores de la otra navegación, Plinio "el Viejo" y Estrabón.





BOLETIN DE INFORMACION DEL INSTITUTO NACIONAL DE TECNICA AERONAUTICA

NUMERO 2

† **R. I. P. el Ilmo. Sr. D. José Guevara Lizaur, Teniente Coronel de Ingenieros Aeronáuticos, Director del Departamento de Materiales del INTA, fallecido en el Señor el 11 de junio próximo pasado.**



Al dar la noticia del triste fallecimiento del Ingeniero Aeronáutico don José Guevara Lizaur (q. e. p. d.), el BOLETIN del I. N. T. A. manifiesta el hondo sentimiento producido en el Cuerpo de Ingenieros Aeronáuticos, y de una manera especial en el INTA, donde ha dejado un vacío y un inolvidable recuerdo.

Desde hace muchos años era conocida de todos su inteligente e incansable laboriosidad en los Servicios Técnicos Centrales de Cuatro Vientos, que fueron bajo su dirección en los tres últimos años, perteneciendo ya al Instituto Nacional de Técnica Aeronáutica, notablemente transformados, constituyendo él su Departamento de Materiales.

Su personalidad había alcanzado un sólido prestigio, fuera ya de los círculos aerotécnicos, en múltiples conferencias, Congresos, trabajos y Cursos en organismos civiles.

Descanse en paz el ilustre Ingeniero, con la seguridad de que sus veinticinco años de desvelos dejan fecunda semilla.

UNIFICACIÓN INDUSTRIAL

SECCION DE NORMALIZACION INTA

En el boletín anterior se publicaron, bajo el apartado de "Unificación de características", tres proyectos sobre gasolina utilizada en Aviación, y se anunciaba la publicación sucesiva de otros que con estos tres están relacionados.

Los tres que ahora se exponen al criterio u observaciones de los interesados pertenecen al concepto de:

Unificación de ensayos físicos:

Proyecto 15 02 01.—Peso específico de líquidos.
Proyecto 15 02 03.—Presión de vapor Reid en carburantes.
Proyecto 15 02 04.—Ensayo de destilación.

La iniciativa y contenido de estos tres proyectos son debidos a la Sección de Química de este Instituto.

PESO ESPECIFICO DE LIQUIDOS

Proyecto INTA 15 02 01.

GENERALIDADES

1. El peso específico expresa la relación que existe entre el peso de un volumen de un cuerpo y el de un volumen igual de agua a la temperatura de 4.°

2. La densidad expresa la relación de la masa de un determinado cuerpo en gramos a su volumen en centímetros cúbicos.
3. En estas condiciones, el valor numérico del peso específico y el de la densidad son, prácticamente, iguales.

ENSAYO

Empleando termo-densímetros que marcan la tercera cifra decimal y permiten apreciar la cuarta (fig. 1).

4. La serie de termo-densímetros para líquidos menos densos que el agua, comprende los pesos específicos siguientes:

0,610 - 0,700
0,680 - 0,770
0,750 - 0,840
0,820 - 0,910
0,890 - 0,990
0,970 - 1,090

5. La probeta que contenga la muestra cuyo peso específico se determina, tendrá un diámetro, por lo menos, 25 milímetros mayor que el exterior del termo-densímetro a introducir, para que no se adhiera a las paredes.
6. La operación ha de efectuarse a temperatura constante y lo suficientemente baja para evitar pérdidas por evaporación si el producto es muy volátil.
7. El termo-densímetro, perfectamente limpio y seco, se introduce en la probeta que contiene la muestra, efectuándose la lectura enrasando la vista con el menisco inferior. Durante el ensayo no habrá corrientes de aire.
8. Se anotan la temperatura y peso específico obtenidos.

Empleando picnómetros, como, por ejemplo, los representados en las figuras 2 a y 2 b.

9. Primeramente se pesa el picnómetro vacío y seco; se llena a continuación del líquido a ensayar y se introduce en un baño cuya temperatura se determina con cuidado. Cuando el líquido ha adquirido la temperatura del baño (tarda de diez a veinte minutos), se le enrasa con la señal, se separa el picnómetro del baño, y secándolo perfectamente, se coloca en la caja de la balanza hasta que adquiera la temperatura ambiente, pesándose.
10. Vacío el picnómetro y lavado varias veces con agua destilada, se repiten las operaciones anteriores con las mismas precauciones, con un volumen igual de agua destilada, a la misma temperatura.
11. Si P es el peso del picnómetro vacío y seco, P' el peso lleno de líquido a la temperatura t, P'' el peso lleno de agua y d la densidad del agua a la misma temperatura t, el peso específico será:

$$D = \frac{P' - P}{P'' - P} d.$$

Empleando la balanza de Mohr (fig. 3).

12. Se coloca en la balanza el flotador de vidrio, nivelando por medio del tornillo T.
13. Llena la probeta del líquido cuyo peso específico se quiere determinar, se introduce el flotador dentro de éste de manera que quede completamente sumergido. Se restablece el equilibrio de la balanza con los pesos P, P_{10} y P_{100}. Se obtiene el peso específico mediante la lectura de las divisiones ocupadas por estos pesos, anotándose al mismo tiempo la temperatura.
14. El peso P equivale al de un volumen de agua igual al del flotador, P_{10} y P_{100} son, respectivamente, la décima y centésima de P.

RESULTADOS

15. En todos los casos se expresará el peso específico a 15° (d^4_{15}), aplicando la fórmula

$$d^4_{15} = d^4_t + c\,(t - 15).$$

c = factor de corrección para 1°; se indica en cada Norma.

16. Diferencias máx. en distintos ensayos del mismo líquido ± 0,001.

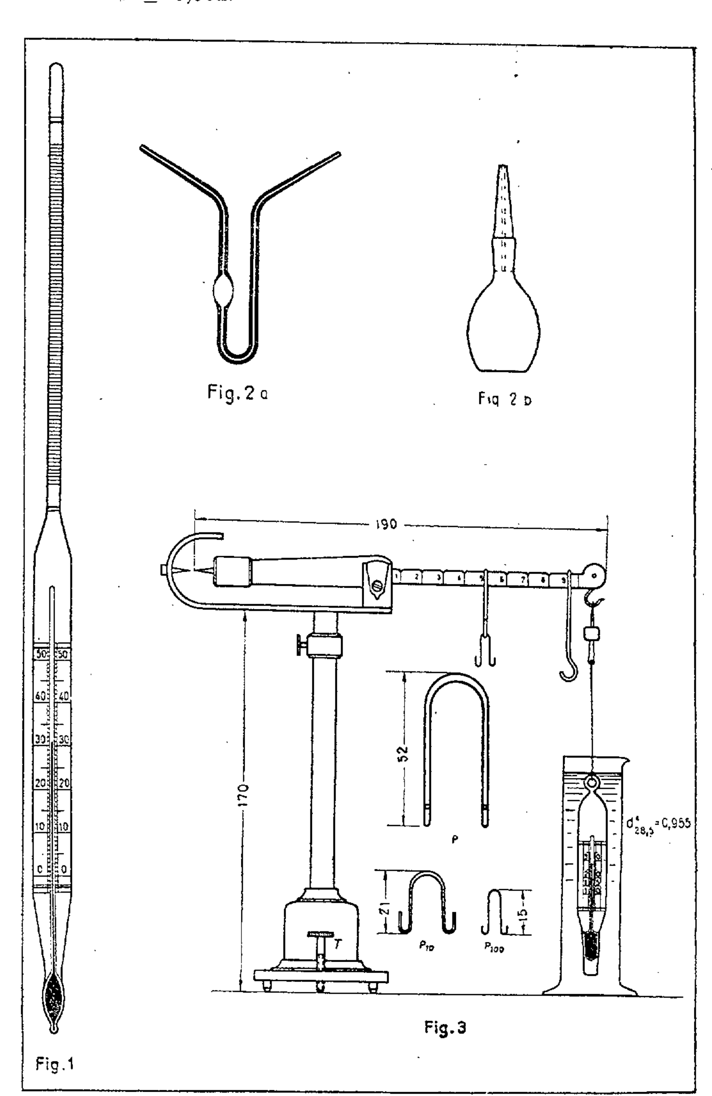


Fig. 1 Fig. 2 a Fig. 2 b Fig. 3

PRESION DE VAPOR "REID" EN CARBURANTES

Proyecto INTA 15 02 03.

GENERALIDADES

1. El ensayo tiene por objeto determinar la presión de vapor de los productos volátiles y de pequeña viscosidad derivados del petróleo.
2. Deberá ser el primer ensayo que se haga con todo carburante inmediatamente después de abrir el frasco que contiene la muestra, para evitar posibles pérdidas de porciones volátiles.

ENSAYO

3. Se desconecta la bomba (cámara de aceite y gasolina) del manómetro y se introduce en su interior agua caliente a 60-70°, dejándola escurrir y repitiendo esta operación cinco veces. Se desconectan entre sí las cámaras de aire y de gasolina.

4. Se introduce en el interior de la cámara de aire un termómetro graduado en 0,1° durante cinco minutos, evitando que toque las paredes de la misma; pasado dicho tiempo se anota la temperatura marcada como temperatura inicial del aire". Se llena con carburante la cámara correspondiente e inmediatamente después se une a la de aire, así como el manómetro. Se agita bien todo el sistema y se introduce seguidamente en el baño de agua, que deberá mantenerse a 40° ± 0,2°.
5. Pasados cinco minutos se retira del baño, se agita varias veces y se vuelve a introducir. Esta operación se repite durante varios períodos de calentamiento de cinco minutos, hasta que se observe constancia en la indicación de la aguja del manómetro. El valor constante de esta indicación se toma como "presión de vapor no corregida".

RESULTADO

6. La presión de vapor se expresará siempre como "presión de vapor Reid", en kg/cm². Este valor se encontrará mediante la fórmula

Presión de vapor corregida = Presión de vapor no corregida ± *c*.

7. El valor de *c* se calcula por interpolación mediante la tabla siguiente:

CORRECCIÓN DE LA PRESIÓN DE VAPOR

Temperatura inicial del aire. — *Grados.*	Corrección en mm. de mercurio.	Corrección en kg/cm².
0	— 146	— 0,194
1,1	— 143	— 0 1882
2,2	— 140	— 0,1842
3,3	— 136	— 0,179
4,5	— 132	— 0,1738
5,6	— 128	— 0,1698
6,7	— 125	— 0,1644
7,8	— 121	— 0,1592
8,9	— 117	— 0,1539
10,0	— 113	— 0,1487
11,1	— 109	— 0 1434
12,2	— 105	— 0,1381
13,3	— 101	— 0 1329
14.5	— 97	— 0,1277
15,6	— 93	— 0,1223
16,7	— 89	— 0,1271
17,8	— 85	— 0,1119
18 9	— 81	— 0.1066
20,0	— 76	— 0,1000
21.1	— 71	— 0,0934
22,2	— 67	— 0,0872
23,3	— 63	— 0 0828
24,5	— 59	— 0,0776
25,6	— 55	— 0 0723
26.7	— 50	— 0,0658
27,8	— 46	— 0,0605
28.9	— 41	— 0.0539
30,0	— 36	— 0 0474
31.1	— 31	— 0 0408
32,2	— 26	— 0 03420
33 3	— 21	— 0,02762
34.5	— 16	— 0 02103
35,6	— 11	— 0 01447
36.7	— 5	— 0,00697
37.8	— 0	— 0 00000
38 9	+ 6	+ 0 00789
40 0	+ 12	+ 0,01578
41,1	+ 18	+ 0 02367
42,2	+ 26	+ 0 0342
43,3	+ 38	+ 0,0500

ENSAYO DE DESTILACION

Proyecto INTA 15 02 04.

ENSAYO

1. Se llena el baño de enfriamiento con hielo partido y la cantidad de agua necesaria para que el condensador quede cubierto, manteniendo la temperatura entre 0-4,5°. El condensador debe estar perfectamente limpio interiormente.
2. En el matraz Engler se introducen 100 cm³ del líquido que se ensaya, añadiendo un trozo de plato poroso para regular la ebullición.
3. El termómetro se fija mediante un corcho, de forma que la extremidad superior del depósito de mercurio quede a la altura de la salida lateral del matraz.
4. Colocado el matraz sobre la placa de asbesto, se ajustan la salida lateral y el condensador mediante un tapón de corcho (no deberá introducirse menos de 25 mm. ni más de 50 mm.). Se coloca la probeta graduada a la salida del condensador, que quedará por encima de la marca 100 cm³ y atravesando un papel de filtro que tapa la boca de la probeta.
5. Al iniciarse el ensayo, el termómetro deberá marcar la temperatura ambiente.
6. Se regulará la calefacción para que la primera gota de destilado se produzca en los 5-10 primeros minutos.
7. Se anotan las temperaturas a los dos minutos (corrección de la temperatura inicial) y en el momento de producirse la primera gota de destilado en el extremo del tubo condensador (temperatura inicial); seguidamente se desplaza la probeta hasta que el extremo del tubo condensador toque su pared y el destilado resbale por ella. Desde este momento se regula la calefacción para que la velocidad de destilación se mantenga uniforme entre 4-5 cm³ por minuto, anotándose las temperaturas cada 10 cm³ de destilado y los volúmenes correspondientes a las temperaturas fijadas en cada Norma.
8. Cuando se tengan 90 cm³ de destilado se dejará de actuar sobre la regulación de calefacción, a menos que se tarde más de cinco minutos en llegar a la "temperatura final de destilación", en cuyo caso se aumentará la cantidad de calor.
9. La "temperatura final de destilación" es la máxima observada en el termómetro; generalmente se consigue cuando el fondo del matraz está ya seco.
10. El volumen total recogido en la probeta graduada es el "destilado".
11. El "residuo" es la porción que queda en el matraz; se mide, cuando ya está frío, en una probeta graduada en 0,1 cm³; se determinará su reacción con papel tornasol.
12. La "pérdida de destilación" es la diferencia entre 100 cm³ y la suma del destilado y residuo.

RESULTADOS

13. La "curva de destilación" vendrá definida por las temperaturas inicial, final y las correspondientes a volúmenes 5-10-20 30 40-50-60-70-80-90-95 cm³ de destilado.
14. En cada caso se indicarán además los datos solicitados por la norma correspondiente.
15. Siempre se expresarán los resultados de destilación a 760 mm., corrigiendo los valores obtenidos a presiones distintas de la forma siguiente:

CORRECCIÓN DE PRESIÓN BAROMÉTRICA

16. Con la fórmula de Sydney Young se calcula la corrección *c:*

$$c = 0{,}00012\ (760 - p)\ .\ (273 + t).$$

17. Esta corrección se sumará algebraicamente a la temperatura observada t^o a la presión p.

TABLA DE CORRECCIONES CALCULADAS POR LA FÓRMULA DE SYDNEY-YOUNG.

Intervalo de temperaturas. — t^o	Corrección por cada 10 mm. de mercurio de diferencia entre 760 mm. y la presión p a que se opere. — c^o
10-30	0,35
30 50	0,38
50 70	0,40
70-90	0,42
90-110	0,45
110-130	0,47
130 150	0,50
150 170	0,52
170-190	0,54
190-210	0,57
210-230	0,59
230 250	0,62
250 270	0,64
270-290	0,66
290-310	0,69
310-330	0,71
330-350	0,74
350 370	0,76
370-390	0,78
390-410	0,81

CORRECCIÓN DE LA TEMPERATURA INICIAL

18. Si la temperatura observada a los dos minutos de iniciado el ensayo es inferior a 21° o superior a 27° y la temperatura inicial de destilación es inferior a 66°, se comete un error mínimo de 1/3 de la diferencia entre la temperatura observada y 24°, debiendo corregirse entonces la temperatura inicial por la fórmula

$$\text{Temperatura inicial corregida} = \text{temperatura inicial observada} - \frac{\text{temperatura a los 2 minutos} - 24^\circ}{3}$$

19. Diferencias obtenidas en ensayos distintos para los puntos inicial y final max. de 3°, 20 diferencias entre volúmenes recogidos a una misma temperatura en ensayos distintos máx. 2 cm^3.

APARATO

20. El aparato a emplear para este ensayo se ajustará exactamente al de la figura 2, que consta de

20. 1. Matraz: Engler de 100 cm^3, figura 1.

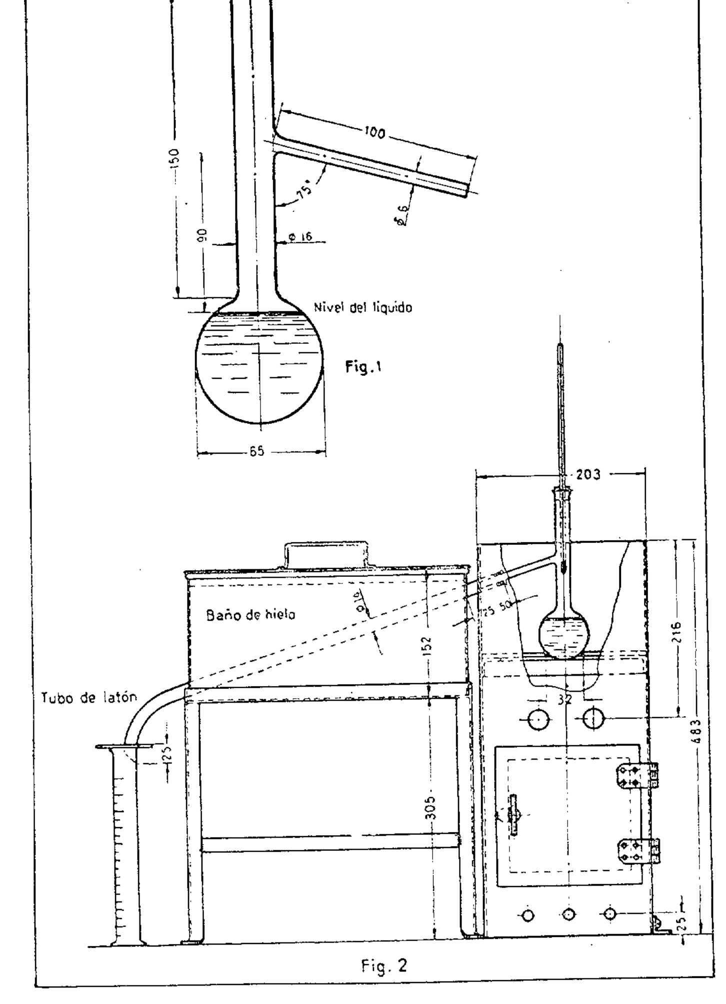


Fig. 1

Fig. 2

20. 2. Condensador de tubo de latón sin soldadura, introducido en un depósito metálico, baño de hielo, figura 2.

20. 3. Pantalla: de chapa metálica, figura 2.

20. 4. Soporte y planchas: El soporte de las planchas es del tipo corriente en los laboratorios, figura 2. Las planchas son de asbesto, figura 2. El orificio de la plancha superior deberá ser de 38 mm. de diámetro para líquidos cuyo punto final de destilación superior sea superior a 243°.

20. 5. Termómetros: con divisiones en grados, permitiendo apreciar ± 0,5° y leer las temperaturas inicial y final de destilación en la columna emergente.

20. 6. Probeta graduada: cilíndrica, de 100 cm^3, graduación en cm^3, figura 2.

20. 7. Mecheros de gas o calentador eléctrico: con fácil y sensible regulación de temperatura.



La colorimetría espectral y sus aplicaciones metalúrgicas

Por JUAN MANUEL LOPEZ DE AZCONA

(CONCLUSION.)

FOTOMETROS

Todo fotómetro destinado a trabajos colorimétricos consta de cinco partes fundamentales, que son: iluminador, soporte para sustancia problema, artificio fotométrico, ingenio para aislar las radiaciones en que se efectúa la medición y célula para apreciar la identidad de la intensidad luminosa transmitida por diluyente y problema, u ocular según se opere objetiva o subjetivamente.

El aislamiento de la radiación con que se opera se consigue por medio de prisma y diafragma en los espectrofotómetros, como el de König y Martens, y por medio de filtros en los fotómetros de Pulfrich y Spekker. Los filtros, en lugar de dejar paso a una radiación monocromática, lo dejan a una pequeña zona espectral de la emitida por el manantial luminoso. Las dos condiciones que deben reunir los filtros para la perfecta aplicación de la ley Beer son: las curvas de transparencia que se utilicen para cada serie de medidas que se comparen serán iguales, y la amplitud cromática de la zona en que se opere será la menor posible.

La reducción de la intensidad del haz luminoso que atraviesa la cubeta de compensación se consigue en unos fotómetros con diafragmas, como en el de Pulfrich; con polarizadores, en el de Köning-Martens, y en otros con cuña, como en el de la Americam Instrumens.

Fotómetro de "Pulfrich".

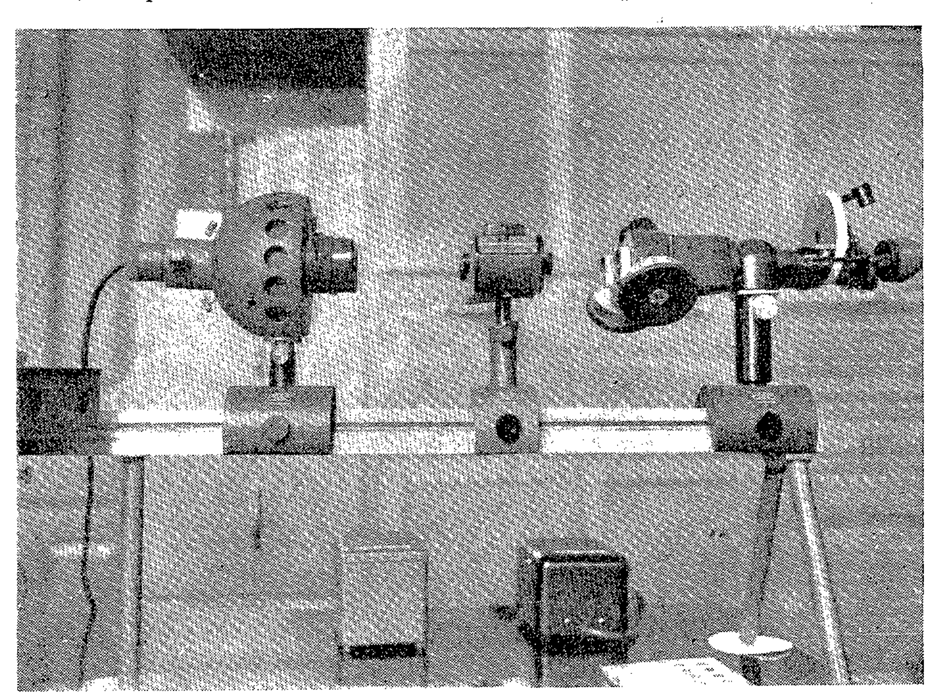
Este fotómetro es de dos semicampos; uno corresponde a la sustancia problema y el otro al diluyente o agua destilada. El artificio fotométrico consiste en unos diafragmas cuadrados, en los que se hacen variar las aberturas eficaces que interceptan a los haces luminosos sin cambiar la forma, los cuales son accionados por unos tambores de medición graduados en extinciones.

Caso de llenar con el mismo líquido ambas cubetas de igual espesor (como agua destilada o diluyente), se debe apreciar con el ocular una iluminación uniforme del campo, dividida en dos partes iguales por una línea vertical muy fina. Si se sustituye el líquido de una de ellas por otro cuya curva de absorción cromática queremos determinar, veremos que para todas o alguna de las longitudes de onda (conseguida por la intercalación de filtros) la radiación luminosa correspondiente al medio campo del problema líquido es debilitada por la absorción de éste, y debe reducirse la abertura del campo del agua o diluyente hasta conseguir igualdad en los dos medios campos: la reducción de la abertura del diafragma da la medida de la absorción en tanto por ciento de la luz incidente.

Las cubetas estarán totalmente llenas y se evitará tocarlas por las caras que deben ser atravesadas por la radiación luminosa. Para las valoraciones, el tambor del campo de la cubeta de la sustancia problema se mantiene en 0, y se acciona el correspondiente a la cubeta de compensación en el sentido de los valores crecientes de la extinción, hasta alcanzar la misma luminosidad en ambos campos. La concentración de la sustancia problema o su absorción se deduce por el cálculo, de acuerdo con la fórmula (13), o por una curva de calibración que relacione concentraciones y extinciones.

Como el error instrumental debe reducirse al mínimo, se procurará que las extinciones con que se opere sean aquellas que den un error menor que los límites tolerados para la resolución de los problemas. En general, no se debe trabajar con extinciones mayores del 1,3 por 100, por corresponder los mencionados valores a iluminaciones muy pequeñas, con las que se cometen grandes errores en la apreciación de diferencias de intensidades de iluminación, los que, en condiciones normales, varían del 1 al 2 por 100.

El artificio para el aislamiento de radiaciones es de filtros; cada uno suele cubrir, aproximadamente, 45 a 50 μ, por lo que nueve filtros son suficientes para la zona 4.000 a 7.500 A°. Están construídos los filtros de una o más laminillas de gelatina coloreada, que se colocan entre otras dos delgadas de vidrio, formando un conjunto de baja transparencia, por lo cual los manantiales luminosos han de ser de elevada intensidad. Además de estos filtros construye la misma Casa los de la serie L, que son de zona espectral más amplia; el juego se compone de tres, utilizables en los casos que se necesite elevada luminosidad. También se construyen otros especiales para las valoraciones con lámparas espectro discontinuo, como las de mercurio. Para los S de la Casa Zeiss, su transparencia máxima corresponde a 430, 470, 500, 530, 570, 590, 610, 720 y 750 μ.



Vimos que los manantiales luminosos podían ser de espectro continuo o discontinuo; para los segundos, como son los producidos por lámparas de mercurio, se dispone de filtros especiales que aislan sus correspondientes radiaciones monocromáticas: la azul, 436; la verde, 546, y para el amarillo, 578 y 579 μ.

La cantidad de sustancia necesaria para los estudios ordinarios es variable; para el caso de un espesor de 50 mm. son necesarios 16,5 cm^3, por lo cual en algunos casos se recurre a las microcubetas, que para el mismo espesor sólo se necesitan 1,0 cm^3 y para 10 mm. es suficiente 0,2 cm^3.

Absorciómetro fotoeléctrico "Spekker".

Trabajos análogos a los que se realizan con el fotómetro de Pulfrich se pueden ejecutar con el absorciómetro fotoeléctrico Spekker, con la ventaja de evitar los errores de la absorción subjetiva.

Los aparatos fotoeléctricos suelen ser de dos tipos: monocelulares, como el de Catalán, que tiene el inconveniente de los errores producidos por las fluctuaciones del manantial luminoso desde cuando se observa la sustancia problema al momento de estudio del diluyente, o de dos células, como el Spekker, con el que se suprimen dichos errores.

Los dos campos del absorciómetro Spekker están sobre un mismo eje y en oposición respecto al iluminador; en uno se intercala entre iluminador y célula la sustancia problema; en el otro, por medio de un iris que existe también entre el iluminador y la otra célula, se consigue que el galvanómetro marque 0 por ser iguales las corrientes de las dos fotocélulas. Se sustituye la sustancia problema por el disolvente y se actúa sobre un diafragma graduado que existe en su campo de manera de restablecer el 0 del galvanómetro; la lectura del diafragma da la extinción.

Si se quieren efectuar medidas a las que se tenga que aplicar la ley de Beer, es necesario recurrir a los filtros. La Casa suministra un juego de cinco parejas, pues se tiene que colocar filtros iguales en el recorrido de cada haz luminoso. La variedad cromática de estos filtros resulta algo incompleta a pesar de existir algunos para problemas especiales.

Fotómetro de cuña.

Para medir la intensidad luminosa que deja pasar una sustancia se suelen emplear cuñas en algunos fotómetros. Según la ley de Lambert-Beer, los espesores de las cuñas son proporcionales a las extinciones producidas por ellas, por lo cual, con una escala con divisiones convenientes se pueden relacionar espesores intercalados de cuña con transparencias o extintores.

La fotometría de cuña permite operar con un campo más amplio que los diafragmas, ya que se pueden trabajar bien hasta extinciones del 10 por 100; pero tiene un inconveniente, que radica en que las cuñas no pueden ser prácticamente neutras, y por tanto, es diferente su coeficiente de extinción para cada longitud de onda. De todos modos, en la actualidad se construyen cuñas que tienen bastante reducida esta propiedad selectiva, por lo que los errores introducidos por su empleo no suelen sobrepasar el 3 por 100.

Entre los modelos de fotómetros de cuña, uno de los más conocidos es el de la American Instruments C.ª, de manejo sencillo.

Fotómetros polarizantes.

En los fotómetros polarizantes se siguen dos criterios distintos, como se ve en los de Leitz y en los de König y Martens.

En los fotómetros polarizantes análogos al de Leitz, las medidas de extinción se efectúan por simple aplicación de la ley de Malus. De la intensidad I_o que incide en el polarizador, que es un prisma de Nicol, emerge en la dirección del eje óptimo del sistema $\frac{I_o}{I_o^2}$; de esta fracción, la que deja pasar el analizador es $I = \frac{I_o^2}{2} . \cos 2\alpha$, en la que α es el ángulo formado por los dos planos de polarización, o sean los correspondientes al polarizador y al analizador. La manera de operar es muy variable, y se reduce en general a intercalar en el recorrido de los rayos del campo que no atraviesa ningún prisma de Nicol, o en el que atraviesa uno, la sustancia problema, y en el otro, el diluyente. Hemos de tener en cuenta que en el medio campo correspondiente al problema, si existe en el recorrido de los rayos algún nicol, que es lo más frecuente, para poder igualar el brillo de ambos semicampos, la intensidad incidente se debe considerar reducida a la mitad. La operación se reduce a medir el ángulo que debe girar el analizador para que las intensidades luminosas en los dos campos, que son iguales antes de colocar la sustancia problema y el diluyente, se igualen después de intercalar ambas.

En el fotómetro del tipo de König y Martens, en lugar de utilizar como polarizador un prisma Nicol, se emplea uno de Wollaston; el sistema óptico es algo más complicado; la igualdad de los brillos sigue en este caso la ley de las tangentes; pero su manejo es tan cómodo, sencillo y rápido, que su uso es cada día más frecuente en los trabajos de absorción en la zona visible.

Al observar los dos campos del espectógrafo König y Martens sin colocar las cubetas o con éstas vacías, veremos que con el analizador en la posición de 0° un campo está oscuro y el otro claro y que es preciso dar al analizador un giro de unos 45° para que se establezca la igualdad de brillo. Si se colocase la sustancia problema en el campo derecho y el diluyente en el izquierdo, la igualdad de brillo desaparecería, y habría que girar el analizador hasta conseguirla, lo que se hace con lectura en el primero y en el cuarto cuadrante; en lugar de esta última se utiliza su diferencia a 360°; la semisuma de las dos lecturas da el valor del ángulo α_1. El objeto de las dos lecturas es para compensar los errores de ajuste. Se permutan las cubetas, se efectúan las lecturas como acabamos de indicar, y su semisuma nos dará el valor del ángulo α_2.

Según demostraron König y Martens, se verifica:

$$E = \log \frac{I_o}{I} = \log \frac{\text{tag } \alpha_1}{\text{tag } \alpha_2}; \qquad (15)$$

por lo cual, conocidos los dos valores de los ángulos, se deduce el valor de la extinción.

APLICACIONES METALURGICAS DE LA COLORIMETRIA ESPECTRAL

Las aplicaciones de la colorimetría espectral en el campo de la metalurgia son enormes; hemos trabajado intensamente en aceros y aleaciones ligeras, siempre con resultado satisfactorio, según pudimos comprobar por marchas químicas y espectroquímicas efectuadas simultáneamente; en varios casos apreciamos la enorme ventaja de estos métodos, como es en los de valoraciones de Mo y V en los aceros, principalmente en los rápidos.

Los elementos que con más frecuencia se valoran colorimétricamente en los productos férreos son: P, Si, Mn, Ti, Al, Cr, Ni, Co, Mo, V y W; de entre éstos, los que consideramos tienen marchas más rápidas y precisas con respecto a las químicas ordinarias, son el Mo y el V.

En el caso del Mo, para cuyas valoraciones hemos seguido la técnica de A. Eder, a pesar de los buenos resultados conseguidos con ellos pudimos comprobar que no está totalmente a punto, para lo cual construímos la cur-

va $E = f(t)$, que relaciona la extinción con tiempos transcurridos desde la adición del protocloruro de estaño a la solución. En la curva se observa una rápida disminución de E en los cinco primeros minutos (según Eder, las valoraciones se deben hacer después de estos cinco minutos); se va haciendo más suave, hasta dar una rama asintótica de dirección del eje de los tiempos.

En varios casos hemos observado la influencia del tiempo transcurrido desde la preparación de las disoluciones coloreadas hasta el momento en que se efectúa la valoración, por lo cual tenemos en revisión las marchas de colorimetría espectral que figuran en los manuales de colorimetría y revistas científicas.

En general, todas las marchas anteriormente indicadas son de ejecución sencilla y rápida; la que requiere más tiempo es la del Cu, que necesita hora y media; las del Al y W necesitan una hora, y las demás una media hora, salvo el P, que se valora en quince minutos.

En las aleaciones ligeras hemos efectuado colorimetrías rápidas y exactas de Fe, Cu, Mg, Mn, Si y Ti, con las que comprobamos la gran ayuda que presta a la metalurgia esta rama de la espectroscopia.



Sistema de alimentación de combustible del motor Hispano Suiza, tipo 12-Z-89

Por NEMESIO ALVAREZ SANCHEZ MONTALVO

La alimentación de combustible en este motor se efectúa por el sistema de inyección a tiempos, asegurado por dos bombas de inyección, tipo Lavalette, de seis cuerpos de bomba, que, a su vez, son alimentados por dos bombas de gasolina A-M, tipo C. M. 15, que dan una presión de 1,5 kg/cm².

Las bombas de inyección van sujetas al cárter superior y adosadas a las culatas en la parte exterior de la V que forman. Por medio de un regulador automático se regula el gasto de combustible que precisa el motor para su óptimo funcionamiento. El punto de inyección se regula a 75° después del P. M. S., en la carrera de admisión, y se efectúa a presiones comprendidas entre 60 y 145 kgs/cm². Adosado a cada bomba de inyección va un filtro basculante depurador de gasolina, cuya misión es separar de ésta las burbujas de aire en suspensión.

El regulador automático está destinado a actuar en las bombas de inyección, modificando su abertura, y con ésta la cantidad de gasolina que aquéllas inyectan en los cilindros en cada ciclo motor. Esta cantidad depende del peso de aire comburente que existe en el interior de los cilindros en cada condición de funcionamiento del motor.

La cantidad de aire que entra en los cilindros depende de tres factores:

a) Presión del aire a la entrada en los cilindros.

b) Temperatura del aire a la entrada en los cilindros.

c) Presión al escape, es decir, presión atmosférica.

El regulador deberá ser sensible a los tres factores anteriores, y para ello está compuesto de:

1.° Un émbolo sobre el que actúa la presión de entrada del aire en los cilindros. Dicha presión llega al regulador procedente de cuatro tomas de presión existente a la entrada de los cilindros.

2.° Un termostato situado a la salida del compresor, cuya acción es transmitida al regulador.

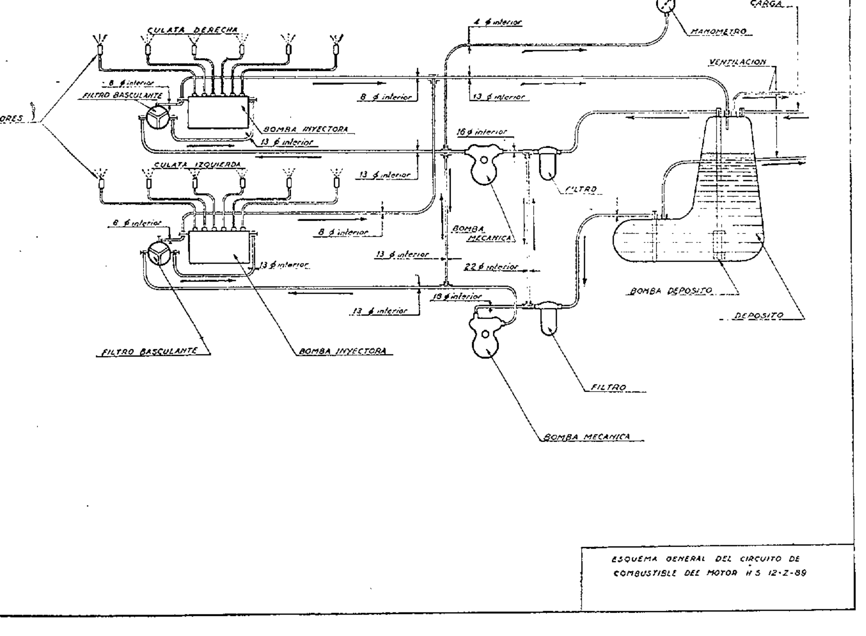
3.° Una cápsula barométrica, sensible a las presiones atmosféricas existentes a las distintas alturas.

La acción de los tres elementos anteriores se ejerce sobre una pieza denominada *cuña*. Esta pieza, de forma rectangular en su base y con superficie de trabajo trazada con inclinaciones variables a lo largo de los dos ejes coordenados, nos reúne los movimientos de los tres elementos citados en un solo movimiento, captado por un punzón palpador, que forma parte de una palanca de tercer género, en cuyo extremo está unida la corredera de un servomotor accionado por la presión del aceite del motor. Este servo es el elemento motor que transmite sus movimientos a las bombas de inyección mediante un juego de palancas.

La acción del émbolo se ejerce en la cuña, haciéndola desplazar en sentido longitudinal. El termostato y la cápsula barométrica obligan a desplazar la palanca de mando y el punzón palpador en sentido transversal sobre la cuña.

Completan el regulador un mando-rico-pobre, que actúa desplazando la cápsula barométrica y un mando-cierre gasolina para cortar el combustible al cerrar completamente los gases, y que actúa moviendo la palanca que contiene el punzón y mando-corredera.

La inyección en cada uno de los cilindros se efectúa por un inyector Bosch, de aguja.



A continuación se hace la descripción y funcionamiento de cada uno de los elementos citados. El esquema general del circuito va dibujado en la lámina 1-A.

DESCRIPCION Y FUNCIONAMIENTO DE LA BOMBA DE INYECCION TIPO "LAVALETTE", DEL MOTOR H. S. 12-Z-89

(LÁMINA I-B)

Se compone esencialmente, en su conjunto, de un cárter de aleación ligera, con seis alojamientos cilíndricos verticales para otro tantos cuerpos de bomba, uno por cilindro, del bloque correspondiente. Perpendicularmente a dichos alojamientos, y a lo largo del cárter, hay otros tres, uno inferior, *a*, para el árbol de levas; otro central, *b*, para la cremallera que regula la inyección, y otro superior, *c*, por el que entra el combustible y se distribuye por cada una de las seis bombas. La bomba va fijada sobre el cárter del motor, al lado exterior de cada bloque de cilindros, y lleva adosado un degasificador de gasolina.

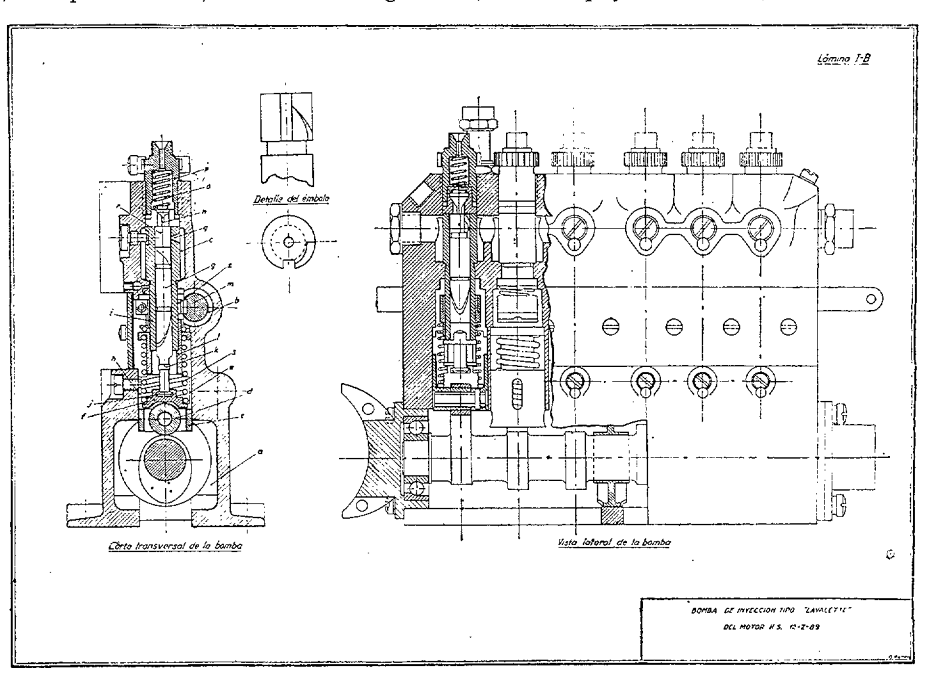
Esta bomba es del tipo llamado "de retroceso libre".

Su descripción es la siguiente: La leva correspondiente a cada bomba actúa directamente sobre un rodillo, *d*, que gira sobre un bulón en el interior de un cilindro, *e*. Este cilindro envuelve la parte inferior de un muelle real, sirviéndole de guía, y contiene asimismo la pieza, *f*, en la parte superior de la cual hay una ranura en forma de *T*, que aloja a la cabeza del émbolo *g*. El cilindro *e* tiene una ranura, *h*, en el sentido de una generatriz, por la cual se le frena sobre el bloque, en su movimiento de giro, por medio de un tornillo, permitiéndole su movimiento axial.

A continuación, siguiendo de abajo arriba, existe el cuerpo de bomba propiamente dicho, constituído por un cilindro hueco, *i*, de acero, la parte superior del cual es exteriormente de diámetro algo mayor que el de la inferior. La parte superior lleva tres orificios: uno en su parte de abajo e inclinado, para dar paso al aceite de lubrificación del émbolo, y otros dos diametralmente opuestos, uno para anclar el cuerpo de bomba al llegar al bloque, por tornillo, y el otro para dar entrada a la gasolina al interior.

El émbolo, de forma alargada, terminado inferiormente en una pequeña cabeza, *j*, por intermedio de la cual recibe su movimiento alternativo, tiene dos orejetas diametralmente opuestas, *k*, que encajan en sendas ranuras de un cilindro, *l*, que abraza a la parte inferior del cuerpo de bomba, y que lleva ajustado un sector dentado que al girar por medio de una cremallera, *m*, hace girar con él el émbolo. La parte superior de éste lleva un rebaje helicoidal, por el que retorna la gasolina sobrante. El émbolo tiene asimismo, para su engrase, una ranura y una pata de araña. A tope con el cuerpo de bomba se encuentra la válvula *n*, cuya presión de cierre se regula por el muelle *o*, alojado en el interior de la pieza *p*, por la que sale el combustible al tubo inyector.

La inyección se efectúa en la siguiente forma: Al actuar la leva sobre el rodillo *a*, éste se eleva, y con él el cilindro *t*, la pieza *f*, y con ella el émbolo, comprimiéndose el muelle *s*. Antes de esto, el combustible procedente de la bomba de impulsión, que llega por la canalización longitudinal *c*, ha entrado por el orificio *q* y llenado el espacio *r*. En el momento en que el émbolo, en su carrera ascendente, tapa la entrada de gasolina, ésta empuja la válvula, venciendo la acción de su muelle *o*, y sale por la tobera superior. La inyección se efectúa hasta el momento en que se pone en comunicación el orificio de entrada con el rebaje helicoidal, en cuyo momento la gasolina retrocede por este orificio, y al no vencer la resistencia del muelle de la válvula, ésta se cierra y cesa la inyección. Por consiguiente, según sea la posición del émbolo, la coincidencia de la hélice con el orificio se efectuará antes o después, y, por tanto, la cantidad de combustible inyectada será menor o mayor, respectivamente.



(Continuará.)



Necesidad de una clasificación de los establecimientos de vuelo

Por el Teniente Coronel NOREÑA

Terminada en Europa la guerra mundial—que todavía crepita en Asia y arde en el Pacífico—, la aviación entra en una nueva fase de su vida. No vamos a historiar ésta una vez más; plumas más autorizadas y más ágiles en estos menesteres se la han hecho ya conocer a nuestros lectores, y solamente vamos a dejar constancia de dos hechos incontrovertibles que justifican la existencia de esa nueva fase, y que son los siguientes:

1.° La influencia del poder aéreo, no solamente en la victoria final de las Naciones Unidas, sino en las oscilaciones de la marcha de la guerra, ha sido tal, que en adelante no podrán las fuerzas armadas de ningún país cumplir su cometido si no dan a ese poder aéreo los medios imprescindibles para desenvolverse con la potencia necesaria. Los Ejércitos del Aire, organizados en una u otra forma, son, ya para siempre, una realidad viva como una de las modalidades fundamentales de esas fuerzas armadas.

2.° No se concibe un sistema de transporte que cumpla las condiciones debidas de comodidad y rapidez, tanto sea internacional como nacional, en el que no entren en cierta proporción los aéreos. También de una manera definitiva éstos han tomado carta de naturaleza en ese sistema circulatorio de la vida económica que son los transportes, y la nación que no sepa o no acierte a darles toda su jerarquía, verá mermada o mediatizada su soberanía. Hay que considerar dentro de estos transportes, con toda la importancia que tienen y sobre todo con la que tendrán, a los verificados con aviones de propiedad particular; es decir, a la aviación que impropiamente se ha dado en calificar como de turismo cuando en un porvenir próximo hará por millares viajes con fines económicos bien determinados.

La consecuencia inmediata de los dos hechos expuestos es que esas dos entidades—Ejército del Aire y sistema de transportes aéreos — necesitarán para subsistir de un conjunto de instalaciones y de servicios, el estudio de cuyo establecimiento se hace necesario metodizar dada la complicación a que van llegando. Como pequeña contribución a este estudio vamos a exponer los principios de lo que podría ser una clasificación de los establecimientos de vuelo, respetando en lo posible la contenida en la legislación y en la reglamentación actualmente vigentes en España y la hecha con el carácter de recomendación en la reciente Conferencia de Chicago, y teniendo muy en cuenta lo que la costumbre va convirtiendo en palabras de uso e interpretación corriente.

I. ESTABLECIMIENTOS DE VUELO MILITARES

Para que el Ejército del Aire forme, instruya y mantenga en constante entrenamiento su personal, entretenga y perfeccione su material y sostenga en constante eficiencia sus servicios; para que esté dispuesto cuando llegue la hora de peligro a cumplir eficaz y gallardamente su papel, es preciso que disponga de una gama de establecimientos de vuelo adaptados a estas necesidades. Como norma general no se señalan para ellos dimensiones de campo ni clase de instalaciones de protección de vuelo, puesto que en ningún caso interesa hacerlas públicas, y en algunos pertenecerán al secreto del Estado Mayor. Pueden clasificarse así:

1. *Bases.*—Aquellos que además de

contar con una guarnición permanente de fuerzas aéreas por lo menos equivalentes a un Regimiento que se alojan en ellos y en ellos realizan sus programas de instrucción, tienen establecidos en su recinto servicios de carácter regional o de gran importancia, o acumulan varias unidades de diferentes clases, aéreas o no, centros de reclutamiento, etc. En general, dentro de una organización de tipo regional existirán una o a lo más dos por región.

2. *Aeródromos.* — Los que tengan como guarnición fuerzas aéreas iguales o menores a un Regimiento, con las tropas y servicios indispensables a su atención, o bien los que estén dedicados de manera especial a un cometido determinado para experimentación, industria o instrucción.

3. *Aeródromos de despliegue.* — Las Bases y Aeródromos fijos serán objetivos preferentes de la aviación enemiga en los primeros momentos de guerra. Aunque tengan preparada su defensa contra estos ataques, es evidente la doble necesidad de diseminar inmediatamente las fuerzas aéreas propias y acercarlas a sus objetivos. Por tanto, desde tiempo de paz deberá tenerse estudiado este despliegue en varios escalones: el primero ha de ser utilizable de una manera permanente, para lo que tendrá sus campos de vuelo siempre preparados y con las instalaciones indispensables, así como una guarnición de tropas de tierra para vigilancia y conservación, lo que permitirá emplearlos para instrucción, y, como veremos más adelante, para campos de socorro.

En los escalones sucesivos, y por razones de tipo económico, no estará en estado tan completo la preparación de campo e instalaciones, permitiéndose efectuar en ellos, con más o menos limitación, labores agrícolas, hasta llegar a aquellos en que estará simplemente elegido el emplazamiento.

4. *Bases de hidros.*—No existe otra razón más que la del uso establecido para denominar así a los aeródromos militares, cuya guarnición aérea está constituída por unidades de hidroaviones. Realmente no es imprescindible hacer esta distinción en el nombre, pero es tal la fuerza de la costumbre, que, teniendo en cuenta que tampoco es impropia, es preferible adoptarla de una manera definitiva.

II. ESTABLECIMIENTOS DE VUELO CIVILES

Al contrario de lo que hemos dicho para los militares, en éstos es lo más importante señalar las dimensiones del campo y las instalaciones de protección de vuelo de que deben estar provistos; en los de uso público, porque así conviene para su mayor eficacia, dando además a los datos citados la mayor publicidad posible sobre la obligatoria que fijen los convenios internacionales. Y en los de uso privado, porque, establecidos por personas sin solvencia técnica, para autorizar su establecimiento hay que marcar unas condiciones mínimas para los elementos indicados.

Vemos que hay una primera clasificación de los establecimientos de vuelo civiles entre los de uso público y los particulares. La Ley de Aeropuertos divide los primeros en aeropuertos y aeródromos, definiéndolos así:

"Se entenderá por aeródromo cualquier terreno o superficie de agua dispuesto para la llegada, asistencia y partida de aeronaves."

"Se entenderá por aeropuerto cualquier aeródromo dotado de todos los servicios auxiliares de la navegación, **preparado para el aterrizaje en todas circunstancias** y provisto de medios de asistencia al material y al personal navegante."

Como vemos, la diferencia que fundamentalmente distingue al aeropuerto del aeródromo es la de que los primeros deben estar preparados para el aterrizaje y, naturalmente, el despegue en todas circunstancias. Es decir, que un aeródromo podrá estar dotado de un campo de vuelo perfectamente acondicionado y de medios de albergue y asistencia al personal navegante y a los aviones; pero mientras no disponga de completo balizamiento diurno y nocturno y de instalaciones radiotelegráficas que permitan el acercamiento y toma de tierra, incluso con visibilidad nula, no puede ser clasificado como aeropuerto.

Por otro lado, es indudable que un aeródromo no puede abrirse al uso público—esto es, a su empleo por las líneas comerciales—si no cumple la condición de ser utilizable por la noche y con cualquier visibilidad; lo exige así la indispensable regularidad de esas líneas, fundamental para su empleo. Consecuentemente, los establecimientos de vuelo para uso público han de ser lo que la Ley define como **aeropuertos**.

Dadas las características tan diferentes de los aviones que sirven los distintos escalones de la red de tráfico—transoceánico, transcontinental, internacional, nacional, local—, a ellas deben adaptarse lo más posible las de los aeropuertos que les sirven de apoyo. La Conferencia Internacional de Aviación Civil de Chicago, aplicando a las rutas y aeropuertos de carácter internacional—únicas que debían ser allí objeto de estudio—una clasificación basada en las más modernas normas técnicas, nos da hechas las características que deben poseer los aeropuertos puestos al servicio de los tres primeros escalones citados. Siguiendo parecido criterio, es decir, haciendo depender sus características de las que posean los aviones que han de utilizarlos, estableceremos las correspondientes a los aeropuertos de servicio nacional y local. Para mejor y más rápida comprensión, señalamos en la figura 1 las características a que hemos de referirnos para todos los tipos.

1. *Aeropuertos A (Transoceánicos).*—Los que disponen al menos de una pista pavimentada de 2.150 metros, lo que supone que la correspondiente pista de vuelo tenga 2.350 metros de longitud, ya que las distancias tales como **k l** deben ser por lo menos de 100 metros.

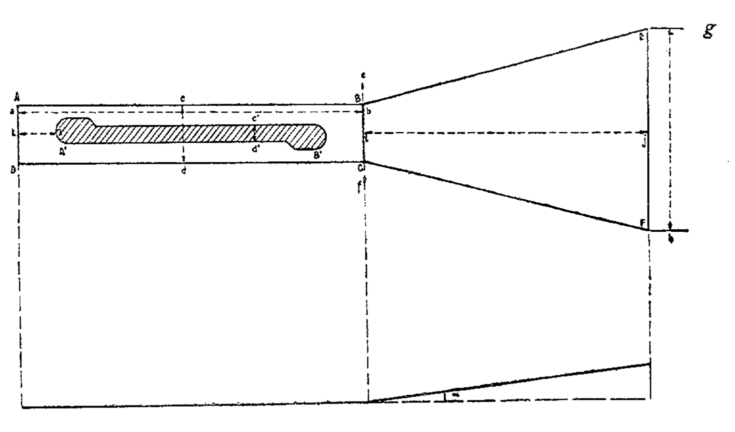
El número total de pistas de vuelo será tal, que para vientos de más de 16 kilómetros por hora se pueda tomar tierra con una desviación de menos de 30° por la proa, el 90 por 100 de los días.

El suelo o el pavimento de las pistas tendrán la resistencia necesaria para soportar pesos de 34 toneladas por rueda, ó 68 toneladas en total.

La longitud mínima de **c d** será 150 metros, y la de **c' d'**, 45 metros y 60 metros, respectivamente, para pistas que deban utilizarse con y sin visibilidad. Además, para las primeras, **e f** podrá tener la misma anchura que la pista de vuelo; **g h** será como mínimo de 600 metros; para las segundas, **e f** habrá de tener por lo menos 300 metros, y **g h**, 1.200 metros. En todos los casos, **i j** no ha de ser menor de 3.200 metros, con la diferencia de que para las pistas normales, o para tomas de tierra con visibilidad, pueden contarse en curva, si lo exige la forma del terreno.

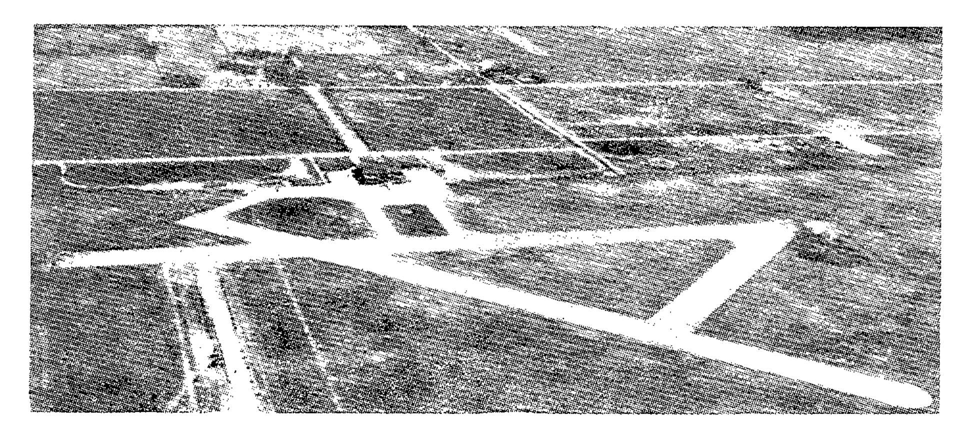
El valor máximo de la tangente del ángulo α será de 1 : 50.

Edificios e instalaciones: Estación con servicio de pasajeros (incluso aduanas, sanidad y cambio de moneda), correo y



A B C D = Pista de vuelo.
A' B' = Pista pavimentada.
B E F C = Sector de aproximación.

Fig. 1.



mercancías; información meteorológica, radio duplex y de control de circulación en vuelo y en tierra; balizamiento diurno y nocturno, comprendiendo indicadores de viento y de dirección de aterrizaje y aerofaro; hangares, talleres y depósitos de combustibles; clínica, almacenes y viviendas.

2. *Aeropuertos B (Transcontinentales).*—Solamente se diferencian de los anteriores en la longitud mínima de las pistas, que es de 1.500 metros para la parte pavimentada, ó 1.700 metros para el total, y en la resistencia del suelo natural o del pavimento, que debe ser suficiente para 22.500 kilogramos por rueda ó 45.000 kilogramos de carga total.

3. *Aeropuertos C (Internacionales).* Longitud mínima de pista de vuelo, 1.250 metros (ó 1.050 pavimentada). Resistencia del suelo, para 13.500 kilogramos por rueda ó 27.000 kilogramos total. El número de pistas basta que sea el suficiente para que el despegue o toma de tierra en las condiciones explicadas más arriba pueda llevarse a cabo el 80 por 100 de los días. La tangente del ángulo α puede llegar al valor 1 : 40. El resto de las características e instalaciones, como los anteriores.

4. *Aeropuertos D (Nacionales).* — Se diferencian esencialmente de los anteriores en que ya no es necesario prever la existencia de servicios de aduana, sanidad y cambio de moneda, y que en los que no tengan tráfico de término tampoco es necesario prever talleres propiamente dichos, bastando con una pequeña ayuda de maquinaria a los equipos técnicos de asistencia. En cuanto al resto de las características, pueden ajustarse a los C: limitando la longitud mínima de pista de vuelo a la de vientos dominantes, en la que también se harán las operaciones en los días de calma, y fijando las dimensiones de las restantes que puedan ser necesarias con arreglo a las fuerzas de viento respectivas que indique el diagrama.

5. *Aeropuertos E (Locales).*—Lo mismo que los anteriores; pero teniendo en cuenta que el tráfico de tipo local al que han de servir se hará con aviones ligeros, nos basta una longitud mínima de pista de vuelo de 900 metros, ó 700 pavimentados, y la resistencia del suelo, suficiente para 2.000 kilogramos por rueda ó 4.000 kilogramos de carga total.

6. *Aeródromos de uso público.*—Aunque hemos dicho de una manera general que los establecimientos de vuelo abiertos al uso público han de ser aeropuertos, es indudable que para un tráfico local de poca intensidad y que puede incluso estar limitado a las horas diurnas, nos puede bastar con lo que la Ley define por aeródromo, pudiendo, por tanto, suprimirse respecto a los aeropuertos E, la instalación de balizamiento nocturno y las de radio, conservando las demás y las dimensiones señaladas, y limitando el número de pistas a las necesarias para efectuar el despegue y aterrizaje con viento a menos de 30° de desviación por la proa el 75 por 100 de los días.

7. *Aeródromos privados.* — Limitados a cubrir una misión determinada, en la que generalmente no será necesaria la regularidad que es indispensable para los servicios comerciales, sus características y sus instalaciones serán tan variables como pueden serlo aquellas misiones. Basta, pues, marcar un límite mínimo a las dimensiones de la pista de vuelo, que puede ser única; estas dimensiones mínimas son: 600 metros para la longitud y 150 metros para la anchura; y para el sector de aproximación: **e f**, 150 metros; **g h**, 300 metros; **i j**, 1.500 metros; **T g** α, 1 : 20.

8. *Aeropuertos y aeródromos para hidroaviones.* — Son aplicables todas las prescripciones señaladas para los aeropuertos y aeródromos civiles, salvo las longitudes y anchuras de pistas de vuelo (en este caso, canales). Ya hemos tratado en las páginas de esta Revista—números 51 (103) y 52 (104), "Aeropuertos marítimos")—de estas dimensiones, y por eso no insistimos aquí sobre ello. Para los efectos de clasificación a que nos venimos refiriendo, bastará añadir las palabras marítimo, fluvial o lacustre, según su emplazamiento, a la que corresponda según lo explicado hasta aquí para los establecimientos de vuelos civiles, y quedará perfectamente definido el aeropuerto o aeródromo de que se trate.

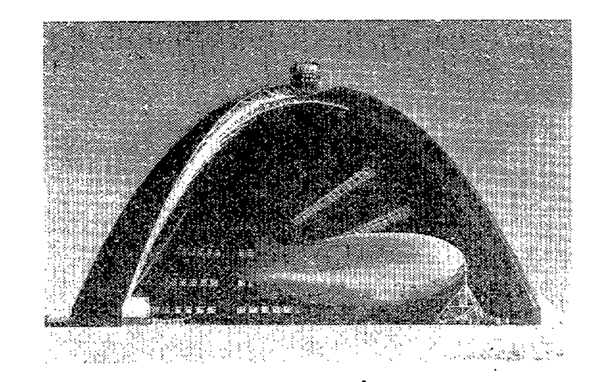
III. ESTABLECIMIENTOS DE VUELO MIXTOS

1. *Bases y aeródromos militares abiertos al servicio público.*—Por lo explicado, se comprende que por las dimensiones que actualmente hay que dar a las pistas de vuelo, por lo frecuente de la necesidad de pavimentarlas y de drenarlas para que se mantengan siempre en condiciones de utilización, y por tener que proveer al conjunto de instalaciones radio y de balizamiento nocturno, el establecimiento de la totalidad de un campo de vuelo representará en todos los casos un desembolso importante. Por otro lado, en países montañosos no abundan los terrenos aptos para convertirse, dentro de una economía racional, en campos de vuelo. Por último, el moderno trazado de éstos, mediante un sistema de pistas explanadas derivado del diagrama de vientos, deja ángulos edificables que permiten separar por completo las edificaciones militares de las civiles. Ello ha inducido lógicamente a nuestra Ley de Aeropuertos a establecer los que llama "Aeropuertos militares abiertos al servicio público". Nada se opone a que en el porvenir se siga admitiendo esta clase mixta de establecimientos de vuelo con tal de que sus características e instalaciones sean, en cada caso, las señaladas para los civiles.



2. *Campos de socorro.*—Aunque la actual seguridad, tanto de los motores de aviación como de los sistemas de navegación, haga poco frecuente el uso de ellos, siempre será conveniente disponer de algunos, especialmente en las rutas comerciales más concurridas y en regiones de vientos duros o de probables formaciones de hielo. Como características pueden asignárseles las mínimas marcadas para los aeródromos privados, y como instalaciones dispondrán de albergue, combustible, teléfono y acceso hasta la carretera más próxima. Los incluímos entre los establecimientos de vuelo mixtos, porque, cualquiera que sea la entidad que los instale, tienen, desde el primer momento, servidumbre de uso para toda clase de aviones civiles y militares.

Aunque parece que esta modalidad es inaplicable para las rutas marítimas, podría establecerse algo análogo mediante estaciones de socorro instaladas en la costa en los lugares que queden abrigados de los vientos más duros existentes en el sector. De hecho, la expresión mínima de estas instalaciones de socorro son las boyas de salvamento fondeadas por unos y otros beligerantes durante la guerra, y que, aunque en menor número, sería conveniente mantener en tiempo de paz.



Bibliografía

LIBROS

GRAFICOS OMARO, *por el editor Omaro.—París, 1945.*

En cartón; forman una faja de dimensiones variables, alrededor de 13 por 25 centímetros, con múltiples ventanas, por donde aparecen los valores simultáneos a diversas correspondencias de orden geométrico, físico o mecánico, y que van impresos en ambas caras de un cartón que resbala dentro de la faja.

Los hay de dimensiones y pesos, según el metal y forma de la planta o sección de planchas y barras metálicas, en función de su calibre; de dureza y resistencia de piezas de diversas secciones, cálculo de engranajes, cálculo de amplitudes angulares, según cuerdas, arcos, flechas y áreas, etc., etc.

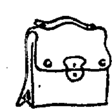
Vienen a sustituir a la regla de cálculo en el de funciones, que con la corriente, requieren la busca en Manuales o Tablas de coeficientes, y ello sobre la base de las dimensiones discretamente escalonadas dentro de sus límites prácticos, del elemento fundamental que las determina.

Muy bien presentados por lo expresivo del dibujo, que enmarca las ventanas, y oportunamente barnizados para evitar se ensucien sobre la mesa del taller.



LOS BALCANES, AVISPERO DE EUROPA, *por Andrés Revesz.—332 páginas en 4.°, con 11 croquis.—Editorial Febo.—Madrid, 1944.—23 pesetas.*

Estudio interesante de los antecedentes de las luchas en esa región de Europa, causa de tantas guerras y que en la actual ofrece una complejidad poco conocida y que explica los sucesos últimamente ocurridos.



PUBLICACIONES DEL PATRONATO CENTRAL DE ESCUELAS MEDIAS DE PESCA.

Son una porción de folletos de temas variados y que tienen las comunes características de ser obras de orientación práctica, que pueden seguirse sin necesidad de una cultura previa superior a la elemental, de haberse llevado a ella la experiencia pedagógica de muchos siglos de enseñanza y el muy reducido precio, el de coste, que los hace accesibles al gran público, interesado, aunque sea por mera curiosidad.

Para nosotros, aviadores, tienen el interés que ofrece la analogía de las navegaciones aérea y marítima, y su carácter elemental facilita una base, en el método cíclico, para comprender mejor las obras más extensas y completas propias del Aire.



METEOROLOGIA NAUTICA Y OCEANOGRAFIA *para pilotos de pesca de altura, por José García de Paredes.—Folleto de 96 páginas, de 22 por 15 centímetros, con 42 figuras y fotograbados, más cinco láminas en color.—Editor Plana, de Barcelona.—1944?*

Expone con toda sencillez y claridad lo verdaderamente práctico para el marino, y los peligros del mar, hielos, oleaje y el detalle de las mareas.



LUCES Y SEÑALES MARITIMAS PARA PATRONES DE PESCA, *por José García de Paredes.—96 páginas, de 11 por 17, con 57 figuras.—Plana, de Barcelona.—1945?*

Reglamento para prevenir abordajes, vigilancia del mar, boyas. Siluetas de barcos y maniobras, tan interesante al aviador que haya de moverse en los puertos o acercarse a barcos en la mar.



RECORRIDOS DE COSTAS *(Derroterillo) para patrones de pesca de altura.—68 páginas de 24 por 17 cms., con 25 láminas extensibles. Edición Cerón, de Cádiz, sin año, 1944?—18,25 pesetas.*

El auténtico "Derrotero" es un grueso y más caro tomo en que se describen las costas con todo detalle, mayor en los puertos para situarse al arribar a ellas, a lo que en gran manera contribuye la identificaión de las siluetas de los accidentes geográficos, tan interesante desde el aire como desde el mar. Como cada lámina tiene cinco o seis panoramas de gran amplitud, el reconocimiento es completo, casi sin interrupción, en todo el litoral de la Península y sus archipiélagos.



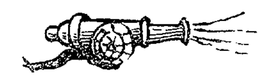
TRATADO ELEMENTAL DE MANIOBRA PARA PILOTOS DE PESCA.—*128 páginas, de 22 por 15 centímetros, con figuras.—5 pesetas.*

Utilísimo para evitar trompazos en los puertos al ser socorridos o atendidos por las embarcaciones, si su tripulación no está ya educada al trato de hidros.



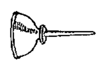
NAVEGACION ASTRONOMICA *para patrones de pesca de gran altura.—121 páginas de 24 por 17 cms., con tres láminas extensibles que llevan las 43 figuras. — Edición Madrueños. — Madrid, 1944.—4,50 pesetas.*

Aunque los métodos que expone no son el general seguido en el aire de las rectas de altura, sino los más sencillos de determinación independiente de latitud por la Polar o pasos meridianos y la longitud por una altura, sobre la base de la latitud ya determinada, la clara exposición de los fundamentos de manejo de logaritmos, trigonometría, astronomía y óptica para comprender el manejo que se detalla del sextante, le dan un gran valor didáctico. Completa el folleto el estudio de los movimientos de la Luna y su consecuencia, las mareas.



NAVEGACION PARA PATRONES DE PESCA DE ALTURA DE 3.ª CLASE. *85 páginas de 24 por 17 cms., con 26 figuras. — Edición Escelier. — Madrid, 1944.—2,50 pesetas.*

Expone unas nociones de construcciones geométricas necesarias para la navegación a estima sobre cartas Mercator. Detalla la descripción del compás y corrección de desvíos.



TRAGEDIA EN FRANCIA, *por André Maurois, de la Academia Francesa.—Traducción de Oliver Brachled. — 205 páginas, 13 por 18.—Editorial Lara.—Ariel, Barcelona.—Octubre 1944.—Primero de la serie "Voces de Francia".*

Relata antecedentes y escenas de la guerra en Francia hasta su vencimiento en 1940, y aunque es tema pasado ya, por la vertiginosa sucesión actual de los hechos, siguen siendo aleccionadoras sus enseñanzas.

Bibliografía del I. N. T. A.

A GRAPHIC CALCULATOR FOR SPECTROCHEMICAL ANALYSIS, *por A. P. Vanselow y George F. Liebig. Jr. (J. Opt. Soc. Amer., 1944, XXXIV (4), 219/21.)*

El autor efectúa las valoraciones corrientes del análisis espectroquímico por medios gráficos, en los que utiliza una escala de logaritmos para ennegrecimientos y un juego de escalas logarítmicas para concentraciones de elementos, lo que le permite trazar en papel corriente la curva de calibrado de la emulsión fotográfica. Para trazar la curva de calibrado de cada placa se utiliza cierto número de líneas de Fe de intensidad relativa conocida, las cuales se obtienen con excitación por arco. El papel empleado va sobre un carrete, lo que permite su traslación, así como su almacenamiento con vista a su empleo posterior como referencia.

ÍNDICE DE REVISTAS

DISCUSION SOBRE LA EFICACIA DE LA HELICE. *H. M. Mc. Coy. Air Coops. Material Division Wright Field. Presentada en la XVII reunión anual de la sesión de aerodinámica I. Ae. S., el 27 de enero de 1939. Trad. I. N. T. A. 378.*

En la primera parte se estudian las influencias que en los diversos rendimientos de una hélice ejercen los cuerpos situados en la estela, tales como barquillas, etc. Para ello se recogen los resultados de diversas experiencias y los datos de una encuesta realizada entre las fábricas de aviones.

En la segunda parte se indican las posibles mejoras a obtener empleando motores situados en el interior del fuselaje, o alas y árboles prolongados.

Finalmente, en una tercera parte se incluyen datos sobre los factores de corrección por las altas velocidades en los extremos de las palas y revestimiento de hélices.

Un apéndice, en donde se definen los diversos rendimientos, completa el estudio.

JET PROPULSION, *de K. G. Attkins. Pub. en "Flight", núm. 1.886, volumen XLVII, febr. 1945, págs. 172 a 174; 6 figuras.*

Agotado el libro "Gas Turbines and Jet Propulsion for Aircraft", de G. Geoffrey Smith, del cual saldrá en breve una nueva edición, mientras tanto la revista "Flight" proporciona a sus lectores unas notas de Mr. Attkins sobre la propulsión por reacción.

El fundamento de esta propulsión no es el efecto del choque de una gran masa de gas sobre el aire circundante, sino el principio de acción y reacción. El sistema a reacción trabaja según la ley de la expansión adiabática de gases. Se describen la cámara de combustión y los sistemas de calentamiento previo del aire. El artículo es de carácter elemental.

OSCILACIONES ASOCIADAS DE SISTEMAS DE HELICE Y MOTOR DE AVION, *de Maurice A. Biot (Un. de Columbia). Publ. en "Journal of the Aer. Sc.", núm. 9, julio 1940. (Trad. Bibl. I. N. T. A. 370, 10 figuras).*

La exigencia de hélices de poco peso y cualidades de funcionamiento muy elevadas, junto con alta velocidad y motores de mucha potencia, ha exigido el estudio de las oscilaciones torsionales del conjunto cigüeñal - hélice, considerados como dos sistemas vibrantes asociados.

Para poder predecir con una exactitud apreciable el comportamiento vibratorio de tal conjunto, se hace preciso el estudio de las características dinámicas de la hélice, las cuales se manejan cómodamente, en función de la frecuencia, mediante la definición del concepto de **módulo dinámico** (análogo al de **impedancia** en electrodinámica).

En la primera parte del artículo expone el autor un método práctico para hallar el **módulo dinámico** y acota el error de aproximación en un ejemplo numérico; en la segunda parte calcula las nueve primeras frecuencias principales del grupo motor-hélice, que se comparan con las del mismo grupo en el caso de hélice rígida.

BULLET-CHECKING PLASTIC FOR PRESSURE-PLANE GLAZING, *por G. M. Kuettel. Pub. en "Aviation", octubre 1944.*

Se estudian las propiedades, características, métodos de montaje, factores de resistencia y comportamiento ante los proyectiles de ametralladora, de un nuevo plástico transparente constituído por una plancha central de "Butacita", prensada entre otras dos hojas de "Lucita". La gran resistencia al choque de la "Butacita", en unión de la dureza y rigidez de la "Lucita", hacen que este laminado ofrezca mejores características que las que presenta una sola lámina de resina acrílica.

Acompañan a este artículo numerosas fotografías y tablas.

(Biblioteca del I. N. T. A.)



Bibliografía

REVISTAS

ESPAÑA

Alfa.—Número 13, número extraordinario, de 1945.—Editorial.—El material de vuelo a lo largo de las guerras.—Iluminación racional de bibliotecas por energía eléctrica.—La técnica en sus grandes procesos de evolución.—La XXIII Feria Muestrario Internacional de Valencia. — Divagación aritmética. — Rontgenóptica por reflexión.—Marte, planeta enigma.—Robert Fulton, el inventor del barco de vapor.—Política de obras públicas.—El astrófano.—La mayor y la más pequeña lámpara de incandescencia.—El vehículo perfecto (II).—En el centenario de los rayos Roentgen. El ciclotron.—Un método de conservación de forrajes no conocido en España.—Proyectos: De lo bello y de lo útil.—Una trituradora para pulverizar metales.—Nuevas aplicaciones de los materiales plásticos.—Estructura de la celulosa.—Legislación industrial.—Actividades técnicas y científicas.—Problemas: propuestos.—Problemas: resueltos.—Crítica de libros. Bibliografía.—Sumario de revistas.—Fichero de revistas: fichas recortables.

Vértice.—Número 77, de 1945.—Ha muerto un poeta.—La gota de mar.—Ha abierto sus puertas el Museo de Sevilla.—Ante "Africa en Blanco y Negro", de Carlos Sentís.—Un tren real en 1858. Flores.—Historia de una miniatura a medio hacer.—Perfiles temáticos de Portugal.—Juego de contrastes en vida de Doña Berta de Rohan.—Las grandes figuras de la Botánica española.—El Retiro.—A Burgos, cabeza de Castilla.—La Exposición Universal de 1888.—Seis centenarios de escritores en 1945.—Una topolino en el restaurante.—Decoración.—Ismael Blat pintando un retrato.—El "paisano chacarero".—Don Marceliano Santa María.—Eco madrileño de una Exposición en Barcelona.—La tragedia 70.—Tres etapas de Pedro Mozos.—El mundo fabuloso de los "Collages", de Adriano del Valle.—Fotos de cine.—El misterio de la dama del castillo.—Estética del aire. Aeropintura.—Modas.—La leyenda de las rosas negras.—Actualidad nacional—Actualidad extranjera. Humor.

Brújula.—Número 119, 15 de junio de 1945.—Cuaderno de Bitácora.—Editorial.—Crónica naval. Ocio tras el duro bregar.—Cartagena hace su engrandecimiento.—Los acontecimientos y los hombres.—Isaac Peral, en Palacio.—Quincena marítimofinanciera.—Navegación.—Canal de la Mancha. Actualidad de la Marina Mercante.—El mar en la Exposición Nacional.—Inglaterra premia a los vencedores.—Una revolución en la técnica naval. La pesca con fusil submarino.—Técnica naval.—Vida marítima.—Feria del Mar en Vigo.—Deportes del agua.—Bibliografía.—Humor.

Ejército.—Número 65, junio de 1945.—Si Europa sucumbe.—Guerra de guerrillas. — Academias regimentales. — La guerra en montaña.—Análisis de algunas doctrinas de guerra aérea.—La Historia y la filosofía de la Historia.—Preparación de mandos y E. M. para la guerra tridimensional.—Los cursos de instrucción de montaña.—La propaganda sanitaria en los cuarteles. — Armas semiautomáticas.—Panorámicas.—Información e ideas y reflexiones.—Bibliográficas.

Ejército (Apéndice para la Oficialidad de Complemento).—Número 14, junoi de 1945.—Breviario incompleto.—Organización topográfica de un observatorio.—Defensa contra carros. Campos de minas.—Marte visto por Taña. La Infantería española en el Teatro de la Edad de Oro.—Cuidado del ganado en las marchas.—Los asistentes.—Espoletas antiaéreas.—Crónica de guerra.—¿Qué quiere usted saber?

Información Comercial Española.—Número 120, 10 de junio de 1945.—La economía internacional del futuro.—Materias primas: El estaño.—Historia económica de la guerra actual.—Precios.—Relación de comerciantes españoles en el Perú.—Producción: El corcho y sus transformaciones.—El ábaca de las Filipinas.—La industria avícola progresa marcadamente en la Argentina.—A casi dos billones de francos se eleva la deuda exterior francesa.—Mercados: La industria china en el presente y en el futuro.—La situación económica de Méjico en diciembre de 1944.—Comercio exterior: Las exportaciones de Gran Bretaña en tiempos de guerra.—Transportes: La Marina mercante inglesa.—El valor de la Flota portuguesa.—Finanzas: Chile dicta un Decreto para estimular la inversión de capitales extranjeros.—Hacia la mecanización total de los tejidos de algodón en Estados Unidos.—Libros.—Quince días de legislación nacional.—Ferias y exposiciones.—Comercio exterior argentino.—Ofertas y demandas.—Noticiario breve.

Ingeniería Naval.—Número 118, de abril de 1945.—Segunda fase de construcciones navales de la Empresa Nacional Elcano: Buque transbordador tipo "H" para el servicio del Estrecho de Gibraltar.—Desarrollo técnico de la construcción naval.—Calderas acuotubulares para buques mercantes.—Aprovechamiento de los gases que van a la chimenea como medio para economizar combustible.

Información Legisaltiva.—Orden del Ministerio de Industria y Comercio por la que se prohibe designar los buques mercantes españoles con nombres que no estén escritos en castellano.—Decreto de 23 de diciembre de 1944 por el que se autoriza la construcción de ocho lanchas para faenas de gaviete para seis toneladas, con destino a la reconstrucción del tren naval de arsenales.—Decreto del 23 de diciembre de 1944 por el que se autoriza la continuación de las obras de construcción de los destructores *Alava* y *Liniers.*

Información Legislativa.—Decreto de 2 de marzo de 1945 autorizando las obras de ampliación del Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo.—Importantes ampliaciones en als factorías del Consejo Ordenador de las Construcciones Navales Militares.—Plan para la regulación de las Ordenes de ejecución de buques en Inglaterra.—Decreto por el cual se modifica la instalación de maquinaria de doce guardacostas de vapor en construcción.

Información Profesional.—Pérdidas y ganancias de rendimiento en las instalaciones de motores Diesel engranados.—Paneles de acero para escotillas.—Conducción de las tuberías de lastre, sentina y combustible en los buques mercantes.—La tobera Kort y el doble timón en los remolcadores de dos hélices.—Revista de revistas.

Información General.—Extranjero.—Un plan de tres años para la construcción de barcos noruegos en Suecia.—Un buque costero de 2.000 toneladas.—La Flota portuguesa.—La Marina mercante griega.—Un nuevo pesquero de altura de construcción portuguesa.—Nuevas tarifas para inspección de buques en Inglaterra.—Nacional.—Pruebas de mar del "Vendaval".

Ingeniería Naval.—Número 119, de mayo de 1945.—Efectos de una explosión submarina.—La determinación de las velocidades críticas, frecuencias y modos de vibración por medio de funciones básicas.—Calderas acuotubulares para buques mercantes.—Las "fisuraciones" en el hormigón armado.

Información Profesional.—Variaciones en el coste de la construcción naval.—Arrancadores automáticos a distancia para motores marinos.—Botadura del buque frutero "Almadén".—Control para motores engranados.—Mecanismo de puertas de mamparos cortafuegos.—Mecanismo de accionamiento de puertas de mamparos estancos.—Desconectadores automáticos para caso de avería.—Disposición de la refrigeración de los grupos electrógenos de socorro.—Instalación de altavoces con amplificador en buques de guerra y pasaje.—Tendencia moderna a la reducción del número de tanques en los petroleros.—Funcionamiento de la Comisión de "Nomenclatura Naval".—Comisión permanente de "Nomenclatura Naval".—Revista de revistas.

Metalurgia y Electricidad.—Número 93, mayo de 1945.—Editorial. "Pax Vobis".—Los hombres que llevaron a los aliados a la victoria en Europa.—Facetas de la guerra.—Algunas aleaciones a base del cobre.—La desincrustación, mediante ácidos, del acero inoxidable y del magnesio.—Metalurgia y Electricidad en la economía mundial.—Importancia del aluminio en la metalurgia de la postguerra.—Galería de hombres ilustres: Sir Harold Hartley. — Solemne inauguración de la XXIII Feria Muestrario Internacional de Valencia.—Resolución por aislamiento de vibraciones mediante una fórmula electromecánica.—Electricidad.—Problemas relativos a la regulación de la potencia en grandes redes.—Electrificación nacional.—La electricidad, arma de progreso.—El Subsecretario de Agricultura diserta sobre electrificación agrícola.—La radio al día.—Condiciones del amplificador de B. F.—Experimentos sobre la psicología del oído.—Metalurgia y electricidad en Cataluña.—La Mutua de Seguros "La Metalúrgica", de Madrid, ha celebrado un brillante acto de hermandad.—Crónica técnica: ¿Ha llegado la lámpara de incandescencia a su completo desarrollo?—Los polvos metálicos y sus campos de aplicación.—Asentado de escariadores y herramientas similares.—Pistola "nerviosa" para soldar metales.—Calibradores de precisión con cuadrante.—Para nuestros maestros de taller.—El golpe de ariete.—Algo más sobre el accionamiento de las máquinas herramientas.—El ilustrísimo señor don Manuel Fuentes Irurozqui diserta sobre "Los planes financieros internacionales".—Actividades, noticias y comentarios del mundo entero.—Legislación y disposiciones oficiales.—Sumario de revistas.—Bibliografía.—Reglamento nacional de trabajo en las industrias de producción, transformación, transporte y distribución de energía eléctrica.—Ofertas y demandas.

Mundo.—Número 265, de 3 de junio de 1945. Un balance de la Conferencia de San Francisco (editorial).—Siria y Líbano se oponen a los propósitos de París de reforzar la autoridad francesa en aquellos territorios.—La Cámara británica que ahora ha sido disuelta pasará a la Historia como una de las más gloriosas en la vida del país.—El nuevo Gabinete británico, integrado por hombres maduros ya en la vida política, no parece haber sido formado como mero guardián de las elecciones.—El partido conservador es el que ofrece ante la opinión pública inglesa un bloque más homogéneo y organizado.—El dinero disponible por personas particulares en Estados Unidos se calcula en 150.000 millones de dólares. — El Mando militar aliado en Austria divide el país en dos zonas, en una de las cuales actúa el Gobierno establecido por la U. R. S. S.—Gran Bretaña no está dispuesta a renunciar a la posesión de Hong-Kong y Singapur, que considera necesarias para la defensa de sus intereses.—El Gobierno holandés prepara su reorganización para dar entrada a representantes del movimiento de resistencia.—La U. R. S. S. amenaza con retirarse de la Conferencia de San Francisco si no se acepta el derecho de veto de las grandes potencias.—La autoridad del Consejo de Seguridad se ha asentado firmemente, no obstante admitir en su seno los pactos regionales.—Las ideas y los hechos.—Polonia está sometida a un proceso rapidísimo de sovietización, promovido por el Gobierno provisional y con la vigilancia de los bolcheviques.—El porvenir de Europa puede depender del resultado de las elecciones de Inglaterra, dado el grado de tensión de los problemas políticos continentales.—La gran concentración de buques aliados en las aguas japonesas hace temer en Tokio un nuevo desembarco de las fuerzas de Nimitz.—El Japón habría depuesto las armas con una fórmula que no fuera la de rendición incondicional. La pequeña historia de estos días.—Bibliografía. Efemérides internacionales.

Mundo.—Número 267, 17 de junio de 1945.—Un error psicológico en Alemania (editorial).—La vida en Alemania está totalmente desorganizada y la población recibe un trato muy diferente, según las zonas.—Algunas fuerzas políticas belgas piden la abdicación del Rey Leopoldo, al que reprochan la firma de la capitulación y su segundo matrimonio.—El Gobierno del Irán ha pedido a Inglaterra, Estados Unidos y la Unión Soviética que retiren las fuerzas que tienen en su territorio.—El Presidente Truman pide al Congreso la adopción de medidas para facilitar subsidios a los obreros sin ocupación.—Rusia prohibe la entrada de corresponsales extranjeros a los territorios ocupados por sus tropas y que están siendo sovietizados.—La ley de Préstamo y Arriendo no vivirá más que la guerra, y los créditos para la restauración de Europa tendrán que salir de cada nación.—La Conferencia de la Alimentación, en Londres, estudiará los problemas urgentes del abastecimiento europeo.—Churchill declara que la Flota italiana quedará en depósito hasta que la Conferencia de la Paz decida.—Los disturbios en el departamento argelino de Constantina son imputables a la agitación comunista entre los nacionalistas.—Las ideas y los hechos.—Los católicos italianos parecen indispensables para que se forme un Gobierno con mayoría de representación en el país.—Las tropas australianas inician la liberación de Borneo, ocupada por los japoneses desde diciembre de 1941.—Los japoneses temen el desembarco anglosajón en la metrópoli, para lo cual los bombardeos actuales no serían más que los preparativos. — El primer ministro Churchill rebate las doctrinas socialistas como contrarias a la vida y estructura de Inglaterra.—Indice bibliográfico. Noticiario económico.—Pequeña historia de estos días.—Efemérides internacionales.

Revista General de Marina.—Número de marzo de 1945.—Defensa del Almirante Cristóbal Colón ante la Reina Católica, por Luis de Santángel, escribano de ración del Rey Católico.—Las primas a la navegación.—Morfología submarina.—"In memoriam".—Apuntes para una introducción. Velasco, castellano de la Fortaleza del Morro, en el ataque de La Habana en 1762.—La declinación magnética y el problema de las longitudes.—El Jefe de Sanidad a bordo.—Nuevo traje salvavidas.—Notas profesionales.—Lanzamiento con ángulos de giróscopo. Nuevo heliógrafo. Determinación de la precisión en las medidas telemétricas a blanco móvil.—Normas para un ejercicio de proyectores por una flotilla o escuadrilla.—Las transmisiones en los Ejércitos de Tierra, Mar y Aire.—Miscelánea.—Historias de la mar.—En la choza de invierno.—Libros y revistas.—Noticiario.

Revista de Obras Pblicas.—Número 2.761, mayo de 1945.—Efectos del viento en las construcciones.—Presas de contrafuertes.—Cálculo tabular de vigas continuas de dos tramos.—Cementos siderúrgicos.—Revista de revistas.—Bibliografía.—Crónica.—Fichero bibliográfico.

Revista de Obras Públicas.—Número 2.762, junio de 1945.—Dimensionamiento rápido y económico de secciones de hormigón armado.—La impermeabilización por inyecciones del embalse del tranco.—Notas sobre cálculo de arcos biarticulados, atirantados y de empotramientos dudosos.—Dragados por succión.—Recuerdos pintorescos de mi vida profesional.—Revista de revistas.—Bibliografía.—Crónica.—Fichero bibliográfico.

EE. UU. DE AMÉRICA

Foreign Commerce Weekly.—Número 2, de 7 de abril de 1945 (EE. UU.).—Problemas del comercio exterior de los Estados Unidos.—La exportación del petróleo ruso.—Fondos y Banca: Los hechos básicos de Bretton Woods.—La industria azucarera del Brasil.—El nuevo centro industrial del Perú en Chumbote.—Noticias por países.—Noticias relativas a productos de primera necesidad.

Foreign Commerce Weekly.—Número 3, de 14 de abril de 1945 (EE. UU.).—Mercados mundiales para negocios de poca importancia.—La carretera de Ledo.—El viaje comercial exterior en tiempo de guerra.—El programa suizo de nuevas carreteras en construcción.—El control actual chileno de importación y exportación.—Los últimos aerogramas.—Noticias por países.—Noticias relativas a productos de primera necesidad.

Rutas del Aire.—Número 6 (25), de febrero de 1945 (EE. UU.).—Mlle. Bolland.—Creóse la Secretaría de Aeronáutica.—Promociones de jefes de Fuerzas aéreas.—El nuevo *Fairchild C 82 "Packet"*.—El *Mustang*.—Puede usted hacerlo.—El aeropuerto del futuro.—El *Faircy Barracuda*. Manutención de bombarderos.—Turbo-sobrecargador.—Las construcciones aeronáuticas australianas.—Denominación y equivalencias de los grados de las Fuerzas armadas.—Un "cerapio" evitó que aterrizara sobre pajonales anegados.—Ritos paganos en el vuelo sin motor.—Superóse el "record" sudamericano.—Prueba de los modelos con motor de explosión.—Fundamentos del radio control.—No tire sus pilas.—Modelos para interiores.—La bomba cohete.—Primer concurso del campeonato interno.—Campeonato de velocidad.—Ideas nuevas en planeadores.—Una aspiración cumplida.—Noticias de la sección aeromodelismo.—Aeromodelismo en las Américas.

GRAN BRETAÑA

Flight.—Número 1.897, de 3 de mayo de 1945.—La perspectiva.—La bomba de mayor potencia.—La guerra en el aire.—Noticias cortas.—Proyecto de aviones privados.—Embajadores de los aviones británicos.—Anclaje de hidroaviones.—El atrevido vuelo del "Sunderlands".—Cualidades técnicas y teóricas de los futuros pilotos.—Devastación del Ruhr.—Aviones de mercancías.—Leyes de Aviación civil norteamericanas que limitan al piloto privado.—Noticias acerca de Aviación civil.—Correspondencia.

Flight.—Número 1.898, de 10 de mayo de 1945. Importancia de la Aviación en la victoria.—La guerra en el aire.—La actuación del bombardero. Aquí y allí (noticias).—El *Heinkel He-177*.—Planes suizos respecto a Aviación civil.—Aviones de carga.—Concesión de títulos a aviadores aficionados.—Línea aérea civil que funcionó durante la guerra en Inglaterra.—Noticias sobre Aviación civil.—Correspondencia.

Flight.—Número 1.899, de 17 de mayo de 1945. La perspectiva.—La guerra en el aire.—Aquí y allí (noticias).—Lecciones de la guerra aérea.—El mayor avión británico: *Short Shetland*.—Preparativos para transporte aéreo autónomo.—La 8.ª Fuerza aérea del Ejército de los Estados Unidos.—Noticias de la Aviación civil.—Correspondencia.

Flight.—Número 1.900, de 24 de mayo de 1945. La perspectiva.—La guerra en el aire.—Aquí y allí (noticias).—Fuerza de misiones especiales de transporte de cargamento de combate.—El *Vickers Viking*.—El "Hércules" (motor 10 M).—Correspondencia.—Lecciones de la guerra aérea (II).

Flight.—Número 1.901, de 31 de mayo de 1945. La perspectiva.—La guerra en el aire.—Aquí y allí (noticias).—El programa civil del *Handley Page*.—La Conferencia del Comité Internacional de Navegación Aérea.—Servicio Meteorológico del Servicio de Transporte.—Servicio costero de Gibraltar.—Lecciones de la guerra aérea (III).—Jubileo de Halton.—Fuerza de misiones especiales de transporte de cargamento de combate.

The Aeroplane.—Número 1.772, de 11 de mayo de 1945.—La victoria aliada en Europa.—Cuestiones del momento.—La guerra en el aire.—Transporte aéreo.—Nuevo punto de vista acerca de los cruceros de grandes distancias.—El *Heinkel He-177*.—Reconocimiento de aviones.—Caza de reconocimiento naval.—*Fairey Firefly*.—Noticias de la semana.—Correspondencia.

The Aeroplane.—Número 1.773, de 18 de mayo de 1945.—Triunfo de la Aviación.—Cuestiones del momento.—La guerra en el aire.—El mayor avión británico: el *Short S. 35 Shetland*.—Transporte aéreo.—Noticias breves.—El *Heinkel He-177*.—Los jefes de la victoria en Europa.—Aviones operacionales británicos famosos, 1939-45.—Proyectistas de la victoria.—Los pilotos de líneas aéreas británicas en la guerra.—Aviadores europeos al servicio de la R. A. F.—Noticias de la semana.

The Aeroplane.—Número 1.774, de 25 de mayo de 1945.—Los bombardeos estratégicos y tácticos; origen de la victoria.—Cuestiones del momento. XXV aniversario de Cromwell.—La guerra en el aire.—La última fase: Los ferrocarriles alemanes. Transporte aéreo.—Noticias breves.—*Vickers Armstrong V. Cl. Viking*.—El *Short S. 35 Shetland*.—Reconocimiento de aviones.—Nuevo punto de vista acerca de los cruceros de grandes distancias.—Asociación Internacional de Transporte Aéreo.—Noticias de la semana.—Correspondencia.

The Aeroplane.—Número 1.775, de 1 de junio de 1945.—Aviones civiles y el Ministro de Producción de aviones.—La guerra en el aire.—Transporte aéreo: Londres-Prestwick.—Desaparición del tipo *Douglas DC-5*.—Noticias cortas.—Noticias de Europa: Organización de la Aviación rusa.—Motor auxiliar de *Shetland*.—Sistema motriz auxiliar rotol P. 6, de 60 cv.—Reconocimiento de aviones.—La transformación de *Hálifax* en transporte.—El *Handley Page Hermes*, transporte de mercancías civiles.—Correspondencia.—Noticias de la semana.—Noticias industriales.

R. ARGENTINA

Ejército y Armada.—Número 50, de febrero de 1945 (Buenos Aires).—Lamadrid, guerrillería de la libertad.—Calles de Buenos Aires.—El *Seafire* naval, de alas plegables y motor "Merlin".—Manuel Blanco Encalada.—Los Braganzas en América.—La situación argentina en Méjico.—Hechos y fechas notables de la cronología sanmartiniana.—De la fase experimental al triunfo del vuelo sin motor.—El "Memorial del Ejército de Chile" recuerda a la revista *Ejército y Armada*.—Lugar donde el General Pacheco pasó el río Colorado en la campaña de 1833.—Una página olvidada del General Garmendía.—La democracia armada debe imponer la paz universal antes de dejar las armas.—El encubrimiento de los aeródromos.—La otra gran contienda de la actualidad: La guerra naval.—La atención y evacuación de heridos en el frente de lucha.—Los automóviles "Humber" para el Estado Mayor del Ejército.

